Phys. g. 629 f

I, C, 10

Saal E/5
Kasten H
Fach C
Nr. 5
46

00:79

Grundriß

des mathematischen

und

chemisch-mineralogischen Theils

der

Naturlehre

entworfen

Bibliothek

von

Johann Philip Hobert,

Lehrer der Mathematik und Physik am Pädagogium der Königlichen Realschule.

Berlin, 1789.

Im Verlag der Buchhandlung der Königl. Realschule.

Fw 17604

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Elementa

Quinti

Einem Hohen Königlichen Oberkuratorium
der sämtlichen Anstalten der hiesigen Königlichen Realschule:

Seiner hochgräflichen Excellenz,

Herrn
Ewald Friedrich
Grafen von Herzberg,

Königlichen wirklichen Geheimen Staats- Krieges- und Kabinetsminister, Ritter des schwarzen Adlerordens, Kurator der Königlichen Akademie der Wissenschaften, Chef der Königlichen Immediaten Landseidenbau-Kommission, Erbherrn zu Briz, u. s. w.

Seiner Excellenz,

Herrn
Johann Christoph von Wöllner,

Königlichen wirklichen Geheimen Staats- und Justizminister, Chef des Geistlichen Departements, Oberkonsistoriums, Armendirektoriums und des Königlichen Oberhofbauamts, Mitglied der Königlichen Akademien der Wissenschaften und Künste, Kanonikus des Oberkollegiatstifts Unsrer lieben Frauen zu Halberstadt, u. s. w.

1

Seiner Hochwürden und Hoch-
wohlgeboren,

Herrn

Thomas Philip

von der Hagen,

Königlichen Präsidenten des Oberkonsistoriums, Oberschul-
kollegiums und Armendirektoriums, Chef aller medizinischen
Kollegien, Direktor der Kurmärkischen Landschaft, des
St. Johanniterordens Ritter, Domherrn zu Branden-
burg, Erbherrn auf Hohen-Nauen, u. s. w.

eignet diese Schrift mit tiefster Ehrfurcht zu

der Verfasser.

Vorrede.

Die nächste Veranlassung, diesen Grundriß der Naturlehre zu entwerfen, gab mir der Mangel eines physischen Lehrbuchs, welches ich, bei dem, auf der Königlichen Realschule, mir anvertrauten Vortrage der Naturlehre, hätte zum Grunde legen können. Die sehr wichtige Bestimmung dieser Anstalt, welche sie vor so vielen andern Schulen des deutschen Reichs so vortheilhaft auszeichnet, ist, nicht nur den künftigen eigentlichen Gelehrten, sondern auch den Bürger des niedrigen und besonders des Mittelstandes zu bilden, und ihm Gelegenheit zu geben, die zu seiner künftigen Bestimmung nothwendigen Kenntnisse zu erlangen. Als Lehrer an dieser Anstalt darf ich mich nicht in die Beurtheilung des ganzen Plans, nach welchem sie diesen Zwek zu erreichen sucht, einlassen; noch weniger ihr Lobredner werden.

Mehrere, von den dieser Anstalt anvertrauten Eleven, widmen sich der Mathematik, der Bergwerkskunde, Arzeneiwissenschaft ꝛc. Der um diese Anstalt so verdiente und unermüdet thätige Direktor, Herr Hecker, machte es mir zur Pflicht, bei meinem Vortrage der Naturlehre auf das Bedürfniß dieser Klasse von Zuhörern besonders zu sehn, um sie in den Stand zu sezzen, den künftigen Unterricht der Männer, von welchen sie ihre vollkommne Ausbildung erwarten müssen, desto besser verstehen und nuzzen zu können.

Nach meiner Ueberzeugung müssen solche Zuhörer nicht sowol mit dem mathematischen, sondern noch mehr mit dem chemischen Theile der Naturlehre bekannt gemacht werden. Es ist hier der Ort nicht, zu entwikkeln, wie weit man überhaupt berechtigt seyn kann, den chemischen Theil der Naturlehre gegen den mathematischen zu vertauschen. Wenn ich meine etwanige Meinung sagen darf, so glaube ich, daß die Umstände die Sache entscheiden können. Kenntniß der Natur ist jedem, selbst dem gemeinsten Menschen unentbehrlich, vorausgesezt, man meint es gut mit ihm. Ich nenne nur Beförderung wahrer Religiosität, welche aus Bekanntschaft mit den Werken des großen Urhebers der Natur entspringt (denn die Natur kennen, heißt die Gottheit kennen) und Vertilgung oder Schwächung des Aberglaubens, der so oft aus

Unbekanntschaft mit den natürlichen Wirkungen der Körper entsteht, und oft so vieles Unglück stiftet, als zwei ihrer glüklichsten Folgen. Es bleibt daher auch immer unverzeihlich, wenn man, bei aller Gelehrsamkeit, Fremdling in der Natur ist; eine Nachlässigkeit, wofür uns nicht selten der gemeinste Kopf züchtigt, und sich an aller Schulgelehrsamkeit rächt.

Zur Beförderung dieser Kenntniß beizutragen und mitzuwirken, ist die Sache der Schulen. Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, kann und muß man das Wesentlichste und allgemein Brauchbarste aus dem mathematischen Theile der Naturlehre ausheben, und dies so anschauend vorzutragen suchen, als es die Umstände nur immer erlauben. Freilich werden diese Kenntnisse beständig mangelhaft und einseitig bleiben, und bei ihrer Anwendung auf etwas schwierig scheinende Fälle wird es eben so gehn, als es dem blos praktischen Feldmesser geht — die geringste Schwierigkeit sezt ihn in rathlose Verlegenheit.

Von der andern Seite glaube ich nicht, daß es vortheilhaft seyn würde, solchen Zuhörern, welche Talente und Neigung haben die sogenannte angewandte Mathematik zu studiren, die dahin gehörigen Wahrheiten unter dem Namen Naturlehre vorzutragen. Nicht nur der Lehrer kömmt bei einem fast ganz historischen Vortrage dieser Wahr-

heiten in sichtbare Verlegenheit, sondern dieser wird sogar dem nur etwas im Denken geübten und an strenge mathematische Beweise gewöhnten Zuhörer lästig, er weiß nichts damit zu beginnen und geräth wol in Gefahr zu glauben, Naturlehre sei eine so engbegränzte Wissenschaft, wozu nur die angewandte Mathematik gehört. Ich erinnere mich, daß ich ehedem mit mehrern andern in diesem Falle war. Wir waren so glüklich, die Vorlesungen eines Mannes über Mathematik und Naturlehre zu hören, der uns mit so vieler Geschiklichkeit zu den erhabensten Wahrheiten der Mathematik nach dem meisterhaften Lehrbuche des Herrn Hofrath Kästner zu führen wußte — eines Mannes, dessen liebenswürdiger, von leerer Ruhmsucht freier Karakter es mir erlauben wird, seinen Verdiensten um mich den geringsten Beweis meiner ungeheuchelten Hochachtung dadurch zu geben, wenn ich öffentlich sage, daß ich sie immer mit dem dankbarsten Herzen verehren werde — des izzigen Professors zu Rostock Herrn Hecker, der ehemals Lehrer an der Anstalt war, welcher ich seither nüzlich zu seyn bemüht gewesen bin. Wir nannten, im Scherze, die Naturlehre eine zum Theil beweislose angewandte Mathematik. Nur mit einigen Abschnitten wußten wir nichts anzufangen, glaubten aber, daß ihrentwegen eine halbjährige Vorlesung über Naturlehre unnöthig wäre. Für solche Gat-

tung von Zuhörern, däucht mich, kann es aus mehr als einer Rükſicht ſchädlich ſeyn, wenn ihnen die Wahrheiten der angewandten Mathematik blos oder gröſtentheils hiſtoriſch vorgetragen, höchſtens durch Verſuche einigermaßen anſchaulich gemacht werden; und wie oft werden Verſuche ſo angeſtellt, daß ſie genau das beweiſen, was ſie beweiſen ſollen? — Höchſtens dürfte man die aus der angewandten Mathematik hergenommene Wahrheiten nur als Lehnſäzze aufführen, wenn ſie zur Ueberzeugung von andern Wahrheiten, welche bis izt nicht unter dem Namen, angewandte Mathematik, abgehandelt worden ſind, dienen ſollten; und müßte unter dem Namen Naturlehre nur die Grundſäzze vortragen, nach welchen die einfachen Stoffe auf einander wirken. Dieſes würde freilich theoretiſche Chemie ſeyn. Aber wie oft darf man, vielleicht ſelbſt auf Akademien, die obige Vorausſezzung machen?

Außer dem vorhin angeführten Grunde, den chemiſchen Theil der Naturlehre in dies Lehrbuch aufzunehmen, hatte ich noch Folgendes für mich. Ich glaube, es iſt nach der izzigen Lage unſrer Kenntniſſe und Fortſchritte, welche wir in der Naturkenntniß, hauptſächlich in einigen ihrer Theile, z. B. in der Lehre von der Luft, vom Feuer ꝛc. gemacht haben, faſt abſolut unmöglich, irgend etwas befriedigendes darüber ſagen zu können, wenn

man nicht einige Bekanntschaft mit den Gesezzen, wonach die einfachen Stoffe wirken, vorausseżt. Ich könnte mich hier auf einige unsrer größten Männer, einen Lichtenberg, einen Karsten ꝛc. berufen, welche die Naturlehre von dieser Seite behandelt haben, wenn die Sache nicht schon den Stempel der Wahrheit an der Stirne trüge.

Aber die Grundsäzze der Chemie auf Schulen vorzutragen? — ist, nach meiner Meinung, so etwas unerhörtes nicht. Der Abschnitt von den Luftarten sollte wenigstens in keiner Naturlehre, selbst für Schulen, fehlen, wenn man ihn auch nur aus dem Gesichtspunkte der Modekenntnisse betrachten wollte; und sezt die Kenntniß derselben nicht andre chemische Kenntnisse voraus? Ueberhaupt könnte man die Frage zurükgeben: warum werden auf Schulen Mathematik und andre Wissenschaften vorgetragen, welche man gewöhnlich den Akademien vorbehalten will? Es muß der Hauptzwek der Schulen seyn, die Verstandeskräfte zu bilden. Diese zu wekken, scheint kaum eine Wissenschaft geschikter als die Naturlehre, und zu erhöhen, kaum eine empfehlungswerther als die Mathematik *) zu seyn. Es ist selbst der jüngsten

*) Ich meine hier besonders die reine Mathematik. Ohnerachtet wir mehrere vortrefliche Lehrbücher dieser Wissenschaft haben, unter welchen besonders die von einem Käst-ner, Karsten, Segner ꝛc. weit über mein Lob erhaben

Seele, und hätte ihr Mutter Natur nur stiefmütterlich edle Neugier gespendet, unmöglich, nicht nach den Gründen der sich ihnen darstellenden Naturereignisse zu fragen. Ihre Denkkraft sucht nur die Hülle zu brechen, welche ihr die Natur gab. Und wenn so schon das eigne Gefühl innerer Stärke gewekt ist, dann muß die Mathematik das Werk vollenden helfen. Ihre so sichre Grundsäzze lehren dann, wie man bei Erfindung und Prüfung der Wahrheiten verfahren muß. Doch den Werth des Studiums der Mathematik und Naturlehre von dieser Seite zu schildern, das verdiente eine eigne Abhandlung. So viel glaube ich überzeugt zu seyn, daß es äußerst ruhmvoll und vortheilhaft ist, wenn beiden Wissenschaften schon auf Schulen so viel Aufmerksamkeit geschenkt wird, als izt auf mehrern geschiehet. Dazu kommt noch, daß

---

sind, so glaube ich doch behaupten zu können, daß wir noch kein eigentlich zwekmäßiges Lehrbuch der reinen Mathematik für Schulen haben; denn offenbar haben jene Männer nicht für Schulen geschrieben. Ueberdem hoffe ich, wird Niemand mit mir über die Behauptung rechten, daß ein Lehrbuch der reinen Mathematik für Schulen anders, als eines für Akademien eingerichtet seyn müsse, so fern, was Jeder in diesem Falle verlangt, die reine Mathematik vorzüglich ein Mittel, den Verstand zu schärfen, seyn soll. Es ist hier der Ort nicht, meine Ideen über diesen Gegenstand weitläuftiger zu entwikkeln. Sollte es aber der Vorsehung gefallen, so hoffe ich, vielleicht nächstens, Kennern eine Probe eines solchen Lehrbuchs, zur vorläufigen Prüfung, vorzulegen.

selten jemand, wenn nicht besondre Umstände eintreten, Geschmak an diesen so nothwendigen Wissenschaften und überhaupt an spekulativen Wahrheiten, woraus sich doch öfters die nüzlichsten praktischen Folgen ableiten lassen, finden wird, wenn sein Geist nicht schon frühzeitig daran gewöhnt ist; ein Hauptgrund, warum der sogenannte historische Vortrag besonders der reinen Mathematik, auf gelehrten Schulen, durchaus verwerflich ist. Freilich kömmt hiebei wol vieles auf die Geschiklichkeit des Lehrers, wie er die dahin gehörigen Gegenstände behandelt, vieles aber, und vielleicht noch mehr, auf manche glükliche Nebenumstände an.

Ein Nebengrund, warum ich es um so eher wagen durfte, den chemischen Theil der Naturlehre in diesen Grundriß aufzunehmen, liegt in der reichen und vortreflichen Modellensammlung und in dem vorzüglichen Apparat, welchen die Königl. Realschule besizt, der den Lehrer der Mathematik und Physik in den Stand sezt, seinen Zuhörern auch durch mannigfaltige Versuche anschauend werden zu können. Aus diesem Grunde habe ich auch mehrern Säzzen keine Zeichnung beigefügt, welche ohnehin jeder Lehrer, der sich dieses Buches bei seinem Vortrage bedienen sollte, (wenn ich mir mit dieser Hofnung schmeicheln darf) leicht erfinden wird. Der Vortrag der Naturlehre muß

durch

durch Versuche unterstüzt werden, wenn er nicht todt und äußerst unfruchtbar seyn soll; doch muß er auch eben so wenig blos in Aufführung physikalischer Spielwerke bestehn: obgleich dies auf Schulen weit eher verzeihlich seyn würde, als wenn man denkendere Zuhörer vorausseZzen muß. Ich glaube nicht, daß es schlechterdings nothwendig sei, einen vollkommnen chemischen Apparat besizzen und brauchen zu müssen, wenn man den chemischen Theil der Naturlehre erklären, und seine Gesezze einleuchtend machen will. Ein denkender Lehrer wird durch einfache, wenig kostende, aber instruktive Versuche seinen Zwek sehr sicher erreichen. Kürze, Deutlichkeit und Bestimmtheit im Vortrage und eine sorgfältige Auswahl der Versuche müssen überhaupt die zwei Haupttugenden eines Lehrers der Physik seyn. Besonders, glaube ich, ist es nicht vortheilhaft, wenn er sich weitläuftig bei Theorien aufhalten, und unverantwortlich, wenn er sich auf Schulen mit Erzählung und weitläuftiger Widerlegung älterer und seiner Ueberzeugung nicht so wahrscheinlicher Theorien, aufhalten wollte; eine Sache, die sich, wie ich glaube, sogar nur selten auf Akademien entschuldigen läßt. Dem künftigen Bürger nüzt es nichts, und dem künftigen gelehrten Naturforscher bleibt eine eigne desto freiere Untersuchung. Mir scheint es am besten, wenn der Zu-

hörer Thatsachen kennen lernt, also, die wichtigsten auf bestimmten Zwek zielende Versuche so sieht, daß sein Kopf selbst auf die daraus zu ziehende Resultate, die Grundlage der Theorien, fallen muß.

Bei der Bearbeitung dieses Grundrisses habe ich gesucht, das Gesez vor Augen zu behalten: nur die allgemein bekanntesten und brauchbarsten Wahrheiten aus dem Gebiete der Naturlehre kurz, aber zusammenhängend vorzutragen. Ich habe an sehr vielen Orten die damit verbundenen Schwierigkeiten empfunden. Gern wäre ich in mehrern Stellen weitläuftiger gewesen, gern hätte ich mehreres von den neuesten Entdekkungen hineingetragen, wenn ich nicht meinen Zwek, nur für Anfänger einen Entwurf abzufassen, zu verfehlen hätte fürchten müssen. Ich glaube also nicht, von Kennern den Vorwurf der Unbestimmtheit und Unvollständigkeit fürchten zu müssen. Beide habe ich, so viel es die Natur meines Planes zuließ, zu vermeiden gesucht, besonders die erstere. So ist in gewisser Rükſicht der dritte Abschnitt vorzüglich unvollständig, wenn man auf die Sachen, welche unter diese Rubrik gehören, nur an und vor sich, und nicht auf die Bestimmung, welche das Ganze erhalten sollte, sieht. Eben das gilt freilich von den andern Abschnitten auch; aber bei jeder andern Bearbeitungsart würde ich meinen vorgesezten Zwek aus den Augen gelassen haben, und, nach

meinen Grundsäzzen, muß ein Lehrbuch nie ein Lesebuch seyn. Ueberdies hätte ich noch manche Quellen benuzzen müssen, von welchen ich nicht voraussezzen konnte, daß sie allgemein bekannt seyn mögten. Ich hielt es für vortheilhaft, in den Paragraphen die Wahrheiten kurz zu entwikkeln, und in den Anmerkungen, der daraus fliessenden Folgen, oder der sich darauf gründenden Werkzeuge öfters nur mit einem Worte zu erwähnen.

Ich habe mich bemüht, die bisher, in den Lehrbüchern der Naturlehre, gewöhnlich vorgetragenen Lehren ganz unabhängig vom chemischen Theile zu bearbeiten; und in diesem ist selbst der Abschnitt von den verschiedenen Luftarten, in gewisser Rüksicht, unabhängig von den andern. Ich hoffe, daß man den chemischen Abschnitt wird herausheben können, und daß der übrige Theil die Stelle der gewöhnlichen Anfangsgründe erfüllen wird. Ich selbst werde ihn, nach meinen vorhin geäußerten Grudsäzzen, nur dem gebildetern Theile meiner Zuhörer, deren Kopf schon mehr durch das Studium der Mathematik aufgehellet ist, und denen diese Kenntnisse unentbehrlicher sind, vortragen.

In dem Abschnitt von der Luft habe ich etwas vom Baue des menschlichen Ohres gesagt, und in der Lehre vom Lichte die Struktur des Auges erklärt. Ich fürchte nicht deswegen tadelnswerth zu

seyn. Die Frage: wie wirken Luft und Licht auf unsre Gehör- und Gesichtswerkzeuge und zur Erhaltung unsers Lebens, liegt uns zu nahe und steht mit den vorgetragenen Lehren in zu enger Verbindung, als daß ich dies hätte übergehen können. Ueberdies konnte ich das nothwendigste vom Baue des Ohres um so eher sagen, weil ich meinen Zuhörern durch Vorzeigung eines sehr vortreflich präparirten und sehr vollkommenen Gehörwerkzeuges, welches unsre Anstalt der Güte des Herrn Prosektor Wildberg zu Halle zu danken hat, deutlich seyn kann.

Im chemischen Abschnitte habe ich mich bemüht, die wichtigsten Wahrheiten von den Wirkungen der einfachen Stoffe, in einem Zusammenhange, der mir der natürlichste schien, vorzutragen, und alles so anzuordnen, daß das Folgende immer aus dem vorhergehenden erklärbar seyn muß, wenn nicht andre Gründe es verhinderten. Ich bin deshalb von Erfahrungssäzzen ausgegangen, um so auf die daraus zu folgernde Schlüsse zu leiten. Ueberall habe ich mich der möglichsten Kürze und Einfachheit beflissen. Ich habe deshalb nie die Operationen, und noch weniger die dabei anzuwendenden Kunstgriffe beschrieben. Dies lezte würde in einem Buche dieser Art vorzüglich zwekwidrig seyn; und das Wichtigste davon muß dem mündlichen Vortrage vorbehalten bleiben. Eben so wenig habe ich auch die hin und wieder

von den Regeln vorkommenden Ausnahmen z. B. bei den Verwandschaften, benannt. Wenn der Anfänger erst sichre Regeln deutlich gefaßt hat, so lernt er die Ausnahmen bald; sonst entsteht Verwirrung durch Ueberladung, und diese muß man man in dem Kopfe des Anfängers vorzüglich zu vermeiden suchen.

Die Mineralogie und überhaupt die ersten Kenntnisse, welche mir den künftigen Bergwerkskundigen nöthig zu seyn schienen, habe ich in verschiedenen Abschnitten, so wie ich die Gelegenheit bequem fand, vorgetragen. Ich habe dadurch mehr Mannigfaltigkeit zu erhalten gewünscht, ohne einer gewissen strengen Ordnung zu viel zu vergeben.

Die Lehre vom Feuer habe ich in zwei Abschnitten, und zwar in einem die Erfahrungssäzze vom Feuer, im andern die Theorie desselben vorgetragen. Bekanntschaft mit den Wirkungen des Feuers wird bei gewissen Säzzen, durch deren Hülfe die Theorie desselben erst hergeleitet werden kann, vorausgesezt. Ich hielt daher die gewählte Ordnung für die natürlichste. Im theoretischen Abschnitte habe ich die Crawfordsche Theorie vom Feuer vorgetragen. Ich glaube, man kann es fast als Grundsaz in der Naturlehre annehmen, daß eine Theorie desto weniger brauchbar, desto weniger Gesez der Natur sei, je zusammengesezter sie ist.

Die Crawfordsche Theorie hat zu viel analogisches mit andern Erscheinungen der Körper, zu viel schöne Simplizität und schließt zu nahe an den größesten Theil der Naturerscheinungen, als daß sie unter den vorhandenen Theorien nicht einen vorzüglichen Rang behaupten sollte. Ich habe sie auf manche Erfahrungen, deren ich in den Erfahrungssäzzen vom Feuer und in andern Abschnitten gedacht habe, und deren Erwähnung mir grade dort, wo sie stehn, zwekmäßig schien, z. B. auf die verschiedenen Luftarten, die Kaustizität der Alkalien ꝛc. und auch auf andre, deren Vorerwähnung der Zusammenhang nicht nothwendig machte, angewandt. Mehrere habe ich der mündlichen Erklärung vorbehalten.

In der Lehre von der Elektrizität habe ich eben solche natürliche Ordnung zu befolgen gesucht, indem ich die einfachen Erfahrungen so zu stellen bemüht gewesen bin, daß ich daraus einen theoretischen Versuch, aus welchem sich die Wirkungen des Elektrophors ꝛc. erklären lassen, ableiten konnte. In eben diesem Abschnitt habe ich auch die Gewitter und einige andre Lufterscheinungen abgehandelt. Sie schienen mir hier den bequemsten Plaz deswegen zu haben, weil die Gründe der Erfolge dem Zuhörer desto anschauender werden, je gegenwärtiger ihm die dabei zum Grunde liegende Wahrheiten sind.

Im Abschnitt vom Magnet habe ich, aus leicht zu bemerkenden Gründen, fast gar keine Theorie angeführt.

In der Lehre vom Weltgebäude und vorzüglich von der Erde muß ich vielleicht, mehr als anderswo, fürchten, aus Begierde nach Kürze etwas unbestimmt geblieben zu seyn. Oefters mußte ich, meines Zweks wegen, der Schärfe etwas vergeben, die der strenge Mathematiker mit Recht fordern kann. Ich habe hier sehr vieles auf den mündlichen Vortrag gerechnet. Bei der Bestimmung der Zeit habe ich auch des Kalenders gedacht. Ich glaube, daß es der Klasse von Zuhörern, welcher diese Anfangsgründe zunächst bestimmt sind, nüzlich ist, wenn sie auch mit dem Kalender näher bekannt gemacht werden; überdies ist, hier davon zu reden, der schiklichste Ort. Aus eben dem Grunde habe ich auch die bekanntesten Witterungsregeln mit angehängt; nicht als ob ich selbst sie für unleugbare Wahrheiten, und in ihrer Anwendung so untrüglich als mathematische Formeln hielte, sondern mehr, um meinen Zuhörern nur die aus den bisher angestellten Beobachtungen abgeleiteten Regeln bekannt und sie auf fernere Prüfung derselben aufmerksam zu machen. Man kann, glaube ich, den Beobachtungsgeist nie zu früh aufzumuntern und zu schärfen suchen. Ich habe sie größtentheils aus dem bisher von mir gebrauchten Reccardschen

Lehrbuche genommen, und nur mit wenigen aus bekannten Schriftstellern, welche über die Witterungskunde geschrieben, vermehret.

Wie sehr würde ich belohnt seyn, wenn dieser Grundriß der Naturlehre, worin ich so praktisch als möglich zu seyn bemüht gewesen bin, nicht ganz zur Erfüllung seines Zweks sollte unbrauchbar gefunden werden, und nur einigermaßen den Beifall der Kenner verdienen könnte, deren gütige und belehrende Anmerkungen, wenn sie aus dem oben festgesezten Gesichtspunkte ausgehn, mir jederzeit dankens- und benuzzenswerth seyn sollen.

Berlin, den 22sten April 1789.

J. P. Hobert.

Inhalt.

I. Abschnitt. Einleitung.

Vorbegriffe von Körpern überhaupt, §. 1 : 10.

II. Abschnitt.

Von der Ausdehnung, Undurchdringlichkeit, Porosität und Theilbarkeit der Körper.

Vorbegriffe, §. 11. 12. Eigenschaften. Ausdehnung und Undurchdringlichkeit, §. 13. 14. Porosität, §. 15 : 17. Theilbarkeit, §. 18 : 21.

III. Abschnitt.

Von der anziehenden Kraft, Bewegung, Schwere und einigen andern Eigenschaften der Körper.

Von der anziehenden Kraft. Erfahrungen, welche das Daseyn einer solchen Kraft beweisen und Folgerungen, §. 22 : 28. Begriffe von (sogenannten) besondern Eigenschaften mancher Körper, §. 29 : 34. Begriffe von Druk, Schwere ꝛc. und Folgerungen, §. 35 : 41. Gesezze der anziehenden Kraft, §. 42 : 44. — Von der Bewegung. Erklärungen und Gesezze von der Hervorbringung der Bewegung, §. 45 : 50. Mittheilung der Bewegung, §. 51. 52. Geschwindigkeit, Schwerpunkt der Körper und Folgerungen, §. 53 : 57. Gesezze der einfachen Bewegung, §. 58. 59. Gesezze der zusammengesezten Bewegung, §. 60 : 66. — Von der Schwere. Gesezze, §. 67 : 73. Mittelpunktskräfte, §. 74. Pendel, §. 75. Reibung, §. 76.

IV. Abschnitt.

Von den flüssigen Körpern.

Zusammenhang der flüssigen Körper, §. 77 - 81. Druk derselben gegen den Boden eines Gefäßes, §. 82. Gleichgewicht flüssiger Körper mit gleichartigen flüssigen Körpern, §. 83 - 85. Haarröhren, §. 86 - 88. Gleichgewicht flüssiger Körper mit ungleichartigen flüssigen Körpern, §. 89. Gleichgewicht des Wassers mit festen Körpern. Gesezze, §. 90 - 92. Eigenthümliches Gewicht fester und flüssiger Körper, §. 93 - 98. Schwimmen der festen in flüssigen Körpern, §. 99 - 102. Widerstand der Mitteldinge, §. 103 - 105.

V. Abschnitt.

Von der atmosphärischen Luft.

Eigenschaften derselben. Durchsichtigkeit, Feinheit, Flüssigkeit, Elastizität und Schwere, §. 106 - 125. Mittel die Elastizität zu vermehren und Folgerungen, §. 126 - 130. Widerstand, den die Luft gegen fallende Körper äußert, §. 132. 133. — Wirkungen des Druks oder der Elastizität der Luft. Barometer, §. 134 - 139. Heber, §. 140. 141. Schall und Ton, §. 142 - 154. Das menschliche Ohr, §. 155 - 159. Erhaltung des Feuers und des Lebens, §. 160. 161.

VI. Abschnitt.

Erfahrungssäzze vom Feuer.

Verschiedene Erfahrungen und Erklärungen, §. 162 - 165. Hervorbringung des Feuers, §. 166 - 169. Vermehrung und Verminderung des Feuers, §. 170 - 173. Wirkungen des Feuers auf feste und flüssige Körper; Kälte, §. 174 - 185. Thermometer, §. 186 - 191.

VII. Abschnitt.

Vom Lichte.

Erklärungen, §. 192. 193. Gesezze der Ausbreitung des Lichts, §. 194 - 197. Scheinbare Größe der Körper ꝛc.

§. 198 : 201. Ebne und gekrümmte Spiegel, §. 202 : 210. Beugung und Brechung des Lichts, §. 211 : 214. Linsen, und ihre allgemeine Eigenschaften, §. 215 : 219. Farben, §. 220 : 225. Optische Instrumente, §. 226 : 235. Auge, §. 236 : 238. Anmerkung über das Licht, §. 239.

VIII. Abschnitt.

Von den einfachen Salzen, Erden und einigen daraus entstehenden Verbindungen.

Erfahrungssäzze von dem Verhalten der Säuren gegen die Alkalien, Erden und Metalle und von den daraus erhaltenen Produkten, §. 240 : 243. Niederschlagung und Verwandschaft, §. 244. 245. Einfache Salze und Erden. a) Alkalien, §. 246 : 255. Säuren, §. 256 : 268. b) Einfache Erden, §. 269 : 280. Metallische Erden, §. 281. Zusammengesezte Salze, §. 282 : 284. Doppelte Verwandschaft und Verwandschaftsgesezze, §. 285 : 287. Luft als Auflösungsmittel und Hygrometer, §. 288 : 290.

IX. Abschnitt.

Von den Gas- oder Luftarten, welche sich durch Wasser auffangen lassen.

Erklärungen und Eintheilung der luftförmigen Stoffe, §. 291 : 293. Brennbare Luft, §. 294. Feuerluft, §. 295. Luftsäure, §. 296. Bestandtheile der atmosphärischen Luft, §. 297. 298. Salpeterluft. Eudiometer ꝛc. §. 299 : 301.

X. Abschnitt.

Theorie vom Feuer nebst verschiedenen Anwendungen derselben.

Erklärungen und Bestimmung der eigenthümlichen Wärme der Körper, §. 302 : 309. Anwendungen dieser Theorie. Auflösung und Kristallisation der Salze im Was-

ser, §. 310. Verdünstung flüchtiger flüssiger Körper und Bildung der luftförmigen Stoffe, §. 311–314. Zerlegung der atmosphärischen Luft, §. 315. Erklärung des Verbrennens, §. 316. Ueber Hervorbringung des Feuers, Selbstentzündungen ꝛc. §. 317–326. Feuermaterie und Phlogiston sind den Verwandschaftsgesezzen unterworfen, und Anwendungen, §. 327–330. Von den übrigen, im 9. Abschnitt, nicht genannten Gasarten, §. 331–340.

XI. Abschnitt.

Vom Wasser.

Härte und Elastizität, §. 341–344. Reinigkeit und (sogenannte) Elemente, §. 345–347.

XII. Abschnitt.

Von den hauptsächlichsten brennbaren Stoffen der drei Naturreiche.

Schwefel ꝛc. §. 348–351. Weingeist ꝛc. §. 352–360. Phosphor ꝛc. §. 361–368.

XIII. Abschnitt.

Von den Metallen.

Allgemeine Bemerkungen, §. 369–376. Platina, §. 77. Gold, §. 378–384. Silber, §. 385–390. Quekſilber, §. 391–397. Kupfer, §. 398–402. Zinn, §. 403–406. Blei, §. 407–411. Eisen, §. 412–417. Zink, §. 418–422. Spießglanz, §. 423–429. Arsenik, 430–433. Wismuth, §. 434–438. Kobalt, §. 439–441. Nikkel, §. 442. 443. Braunstein ꝛc. 444–450.

XIV. Abschnitt.

Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen.

Allgemeine Bemerkungen, Vorbereitung und Probirung der Erze, §. 451–456. Gewinnung des Schwefels und

Alauns, §. 457. 458. Des Kupfers, §. 459. Des Goldes und Silbers, §. 460–463. Des Quekſilbers, Wismuths ꝛc. §. 464–467.

XV. Abſchnitt.

Von der Elektrizität.

Erfahrungen und Erklärungen, §. 468–469. Leiter und Nichtleiter, §. 470–473. Erſcheinungen und Eigenſchaften des elektriſchen Lichts, §. 474–476. Poſitive und negative Elektrizität, §. 477–482. Hervorbringung und Mittheilung der Elektrizität. Elektrometer ꝛc. §. 483–489. Elektriſcher Wirkungskreis, §. 490–492. Theoretiſche Säzze, §. 493. 494. Fähigkeit der Körper und ihre Vermehrung, §. 495. 496. Belegte Glastafel, §. 497–499. Anwendungen. a) Elektrophor, §. 500. 501. Kondenſator, §. 502. Kleiſtſche Flaſche ꝛc. §. 503–508. b) Einige Naturerſcheinungen. Gewitter, §. 509–517. Nordlicht ꝛc. 518. 519.

XVI. Abſchnitt.

Vom Magnet.

Erklärung, §. 520. 521. Polarität, §. 522. 523. Verſtärkung des Magnets, §. 524. Erregung und Mittheilung der magnetiſchen Kraft ꝛc. §. 525–534. Anwendungen, §. 535–537.

XVII. Abſchnitt.

Vom Weltgebäude.

Wahres Weltſyſtem, §. 538–542. Scheinbare Bewegung der Himmelskörper, §. 543. Punkte und Linien, welche man ſich am Himmel vorſtellt, §. 544–551. — Nähere Betrachtung der Erde. Geſtalt, §. 552. Größe, §. 553. Breite und Länge, §. 554–556. Bewegung der Erde um die Sonne und Folgerungen daraus, §. 557–573. — Verbindung und Bewegung der Planeten. Thierkreis

und Adspekten, §. 574–577. Größe, Umlaufszeiten ꝛc. der Sonne und der andern Planeten, §. 578–584. Mond, §. 585–588. Finsterniſſe, §. 589–592. — Andre Körper unſers Weltſyſtems. Kometen, §. 593. — Fixſterne, §. 594. 595. — Anmerkung. Kalender, §. 596. 597.

XVIII. Abſchnitt.

Von der Erde beſonders.

Allgemeine Bemerkungen, §. 598–601. — Berge. Aeußere Beſchaffenheit, Lage und Höhe, §. 602. 603. Innere Beſchaffenheit, §. 604–609. Unterirdiſche Höhlen, §. 610. Feuerſpeiende Berge, Erdbeben ꝛc. §. 611–613. — Meere. Lage, §. 614–616. Eigenſchaften des Seewaſſers, 617. 618. Bewegungen des Meeres. a) Ebbe und Fluth, §. 619–623. b) Ströme, Strudel ꝛc. §. 624. 625. — Seen und Moräſte, §. 626–629. Quellen, 630–632. — Flüſſe, §. 633–636. — Atmoſphäre. a) allgemeine Bemerkungen, §. 637–639. b) beſondre Erſcheinungen, 1) wäſſrige Lufterſcheinungen. Dünſte überhaupt. Nebel, Höhenrauch, Thau ꝛc. §. 640–645. Regen, §. 646–648. Schnee, §. 649. Hagel, 650. 2) glänzende Lufterſcheinungen. Regenbogen, §. 651. Höfe, Kronen ꝛc. §. 652. Morgen- und Abenddämmerung ꝛc. §. 653. 654. 3) feurige Lufterſcheinungen. Zodiakalſchein, Irrlichter ꝛc. §. 655–657. 4) Winde. Erklärungen und Entſtehungsart, §. 658. Eintheilung der Winde ꝛc. §. 659–664. — Ueber die Witterung in den verſchiedenen Gegenden der Erde, §. 665–674.

Anhang.

Die vornehmſten Witterungsregeln.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Grundriß
des mathematischen
und
chemisch-mineralogischen Theils
der
Naturlehre.

I. Abschnitt.
Vorbegriffe von Körpern überhaupt.

§. 1.

Unter Körper versteht man jedes Ding, das einen Raum einnimt, und aus Theilen zusammengesezt ist, an deren Stelle nicht zugleich etwas anders seyn kann. Sie alle machen zusammen genommen die Körperwelt aus.

§. 2.

Man pflegt die Gegenstände der Körperwelt gewöhnlich in drei Abtheilungen zu bringen, und sie Reiche zu nennen. Zum animalischen oder Thierreiche zählt man alle Körper, welche Leben, willkührliche Bewegung und Empfindung; zum vegetabilischen

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

oder Pflanzenreiche, diejenigen, welche zwar leben aber keine freie Bewegung haben; und zum Mineralreiche, diejenigen, welchen beides fehlt. Die leztere Klasse von Körpern führt auch den Namen Fossilien. In der Natur ist der Uebergang von einem Reiche zum andern oft schwer zu finden, daß man vielleicht wol ein Mittelreich annehmen könnte.

§. 3.

Eigenschaft eines Körpers ist alles, was mit seiner Wirklichkeit verbunden ist, so fern es in ihm unmittelbar liegt. Wesentlich oder nothwendig ist sie, wenn der Körper ohne dieselbe gar nicht das bleiben könnte, was er ist. Die Summe der wesentlichen Eigenschaften eines Körpers macht seine Natur aus. Die Natur der Körperwelt ist der Inbegrif der wesentlichen Eigenschaften aller Körper.

Zuweilen bedient man sich auch, wiewol nicht gut, des Worts Natur statt Körperwelt.

§. 4.

Jeder Körper leidet, wie man bemerken kann, verschiedene Veränderungen, oder verursacht auch, daß andre um ihn sich befindende Körper verändert werden. Im lezten Fall äußert er Kräfte, d. h. Eigenschaften, welche die Veränderungen hervorbringen.

§. 5.

Jede Veränderung, welche mit den Körpern vorgeht, und ihren Grund in den Eigenschaften derselben hat, heißt eine Naturbegebenheit.

§. 6.

Materie oder Stoff und Masse eines Körpers sind so von einander unterschieden, daß Materie oder Stoff die Art der Theile, woraus ein Körper zusammengesezt ist, und Masse die Menge dieser Theile bedeutet. Die ihrer Lage nach verschiedene Zusammensezzung der Theile eines Körpers bildet seine Figur, so wie der Raum, welchen sie einnehmen, seine Größe bestimmt.

§. 7.

Jeder Körper kann daher aus einem zwiefachen Gesichtspunkte betrachtet werden, nachdem man entweder auf seine Eigenschaften überhaupt, und die Eigenschaften der Theile, woraus er zusammengesezt ist, oder auf die Größe sieht. Die Naturlehre (Physik) lehrt die nächsten Gründe, woraus sich die bei den verschiedenen Körpern vorkommende Erscheinungen erklären lassen; so wie die Bestimmung alles dessen, was einer Ausmessung an ihnen fähig ist, der Gegenstand der Mathematik ist.

Also ist, in gewisser Hinsicht, die ganze angewandte Mathematik ein Theil der Naturlehre; denn ihre Gegenstände sind wirkliche Körper.

§. 8.

Man unterscheidet die Naturgeschichte von der Naturlehre dadurch, daß sie Nachrichten und Unterscheidungszeichen von allen verschiedenen auf der Erde befindlichen und uns bekannten Körpern giebt, und sie nach den Unterscheidungszeichen in gewisse Klassen ordnet. Sie theilt sich nach §. 2. in die Zoologie, Botanik und Mineralogie.

§. 9.

Eine richtige Kenntniß der Natur der Körper muß sich auf Erfahrungen gründen. Diese erlangt man durch die Sinne. Dabei muß man entweder den Körper in gewisse Umstände versezzen, in welchen er ohne unser Zuthun nicht seyn würde, oder lezteres ist nicht nöthig. Im erstern Falle ist es ein Versuch, im lezztern eine gemeine Erfahrung. Aus mehreren gesammelten Erfahrungen beurtheilt und bestimmt man Regeln, nach welchen die Natur wirkt, die Naturgesezze.

Unterschied zwischen Hypothese und Theorie — Empirischer oder Experimentalphysik und theoretischer Physik.

§. 10.

Daß die Kenntniß der Natur eine der wichtigsten sei, erhellet von selbst.

II. Abschnitt.

Von der Ausdehnung, Porosität, Undurchdringlichkeit und Theilbarkeit der Körper.

§. 11.

Man pflegt wol allgemeine und besondere Eigenschaften der Körper zu unterscheiden. Unter jenen versteht man solche, welche allen Körpern, so weit sie uns bekannt sind, zukommen, unter diesen diejenigen, welche nur bei gewissen Körpern angetroffen werden.

§. 12.

Zu den allgemeinen Eigenschaften der Körper werden folgende gezählt: Ausdehnung, Porosität, Undurchdringlichkeit, Theilbarkeit, Bewegbarkeit und Schwere.

§. 13.

Die Ausdehnung besteht in der Zusammenhäufung der Theile eines Körpers §. 6. vermöge deren sie einen gewissen Raum einnehmen. Sie ist also eine wesentliche Eigenschaft. §. 3.

Die Figur der Körper und ihrer Theile ist unendlich verschieden. Sie ist oft regelmäßig, oft unregelmäßig; oft scheint sie aber gemeinen Erfahrungen nach nicht regelmäßig, da sie es doch wirklich ist, wie die Versuche mit den Vergrößerungsgläsern zeigen.

§. 14.

An dem Orte, wo sich ein gewisses Theilchen eines Körpers befindet, kann nicht zugleich ein anderes Theilchen seyn. Man schreibt deshalb den Körpern die Undurchdringlichkeit zu, welche eine wesentliche Eigenschaft der Materie der Körper ist.

§. 15.

Alle Körper, welche wir kennen, haben Zwischenräume, d. h. es befinden sich zwischen den Theilen, woraus die Körper bestehn, gewisse Räume, welche nicht mit der Materie des Körpers angefüllt sind. Man nennt diese Beschaffenheit der Körper, die Porosität. Sie scheint also eine allgemeine Eigenschaft der Körper zu seyn.

§. 16.

Einige Körper sind von der Beschaffenheit, daß man schon mit bloßen Augen ihre Zwischenräume entdekken kann; z. B. der Schwamm, Bimstein, einige Hölzer ꝛc. Bei andern kann man sich von deren Gegenwart theils durch Vergrößerungsgläser, theils durch andre unten erzählte Versuche versichern. Ueberhaupt ist wegen §. 15. die wirkliche Größe eines Körpers oft sehr von derjenigen, welche er zu haben scheinet, verschieden.

1) Aus dieser Beschaffenheit der Körper läßt es sich begreifen, warum z. B. zwei verschiedene Metalle, wenn sie zusammengeschmolzen werden, nach der Vereinigung einen kleinern Raum einnehmen, als beide vorher einzeln einnahmen.

2) Warum eine gewisse Menge Wasser entweder keinen, oder einen nur wenig größern Raum einnimt, wenn man auch eine ziemliche Menge Zukker, Salz ꝛc. darin auflöst; auch

3) Warum öfters zwei Flüssigkeiten verschiedener Art, wenn sie gemischt werden, einen kleinern Raum einnehmen, als die Summe ihrer Räume vor der Mischung beträgt.

§. 17.

Wenn die Zwischenräume eines Körpers, welcher eine gewisse Größe hat, zusammengenommen einen größern Raum einnehmen, als die Zwischenräume eines andern Körpers von eben der Größe, so heißt dieser dichter und jener lokkerer.

§. 18.

Die Erfahrung lehrt, daß wir Körper so zertrennen können, daß jeder Theil in keinem Punkte mit den übrigen zusammenhängt; und eben das verstehn wir unter Theilbarkeit der Körper, die Möglichkeit, sie

auf die genannte Art zu trennen. Die Theilbarkeit scheint also eine allgemeine Eigenschaft der Körper zu seyn.

§. 19.

Die Theile, aus welchen die Körper bestehn, haben nicht alle gleiche, sondern öfters sehr verschiedene Eigenschaften. Diejenigen, welche gleiche Eigenschaften haben, werden gleichartige oder homogene, so wie die, deren Eigenschaften nicht gleich sind, ungleichartige oder heterogene genannt. Gleichartige Körper sind diejenigen, welche aus gleichartigen Theilen bestehn, und ungleichartig sind sie, wenn das Gegentheil statt findet.

§. 20.

Wird ein Körper so getheilt, daß die erhaltenen Theile noch mit dem Ganzen gleichartig bleiben, so wird diese Theilung die mechanische genannt, welche sich von der chemischen dadurch unterscheidet, daß diese die verschiedenen gleichartigen Theile, aus welchen der Körper zusammengesezt ist, darstellt. Jene Theilung geschieht z. B. durchs Zerstoßen, Feilen ꝛc. diese wird durch Mittel, welche in der Folge werden angezeigt werden, bewerkstelligt.

1) Wegen der Porosität §. 15. sind die Körper theilbar.

2) Die Chemie lehrt die Grundsäzze, nach welchen man die gleichartigen Theile eines Körpers darstellt, und die Gesezze, wornach sie auf einander wirken. Die Kenntniß derselben ist wegen §. 4. 5. sehr wichtig, indem man, wenn man von den Ursachen und dem Erfolge gewisser Erscheinungen richtig urtheilen will, nicht nur auf die Eigenschaften des ganzen Körpers, sondern noch häufiger auf die Eigenschaften der Theile, aus welchen er zusammengesezt ist, sehn muß.

§. 21.

Bei einer fortgesezten Theilung der Körper kömmt man auf immer kleinere Theile, welche endlich durch die Kunst, weil uns die gehörigen Mittel fehlen, nicht weiter theilbar sind. Daß diese aber keinesweges die ersten ursprünglichen Theile, woraus die Körper bestehn, und welche man Elementartheile zu nennen pflegt, sind, wird die Folge lehren.

1) Die Theilbarkeit der Körper ist bisweilen zum Erstaunen groß. Beispiele davon geben die Auflösungen des Karmins und anderer Farben im Wasser, geschlagenes Gold, vergoldetes Silber, welches in Fäden gezogen wird, die riechbaren Stoffe ꝛc.

2) Obgleich die Kunst im Stande ist, sehr kleine und feine Theile darzustellen, so reicht die Natur doch viel weiter, welches wir an den Infusionsthierchen, an den Fäden der Seidenraupen und Spinnen ꝛc. gewahr werden.

III. Abschnitt.

Von der anziehenden Kraft, Bewegung, Schwere und einigen andern Eigenschaften der Körper.

§. 22.

Wenn eine kleine hohle Glaskugel, oder ein Stükchen Kork und dergleichen auf Wasser schwimmt, so bewegen sich diese Körper, wenn man nicht weit davon einen Finger eintaucht, nach demselben zu, und legen sich an denselben an; der Finger selbst wird naß.

Schwimmen jene Körper nicht weit vom Rande des Gefäßes, so nähern sie sich demselben immer mehr und mehr, endlich nahen sie sich dem Rande sehr schnell und hängen an demselben fest.

§. 23.

Zwei eben geschliffene Marmorplatten oder andre Körper, welche eine gute Politur annehmen, hängen an einander fest, wenn die polirten Flächen auf einander gelegt werden, so daß man die eine vermittelst der andern aufheben kann, und öfters eine ziemliche Gewalt anwenden muß, um sie wieder von einander zu reißen. Dies erfolgt auch, wenn man zwei ebene Spiegel auf einander legt, selbst denn noch, wenn sich zwischen beiden ein andrer feiner Körper z. B. ein Faden feiner Seide, ein Haar ꝛc. befindet.

§. 24.

Wenn man eine Glasplatte mit ihrer ebenen Fläche auf die Oberfläche des Wassers legt, so lehrt die Erfahrung, daß eine gewisse Kraft dazu gehört, sie davon loszureißen.

§. 25.

Wassertropfen zerfließen auf den mehrsten Körpern, so wie Quekfilber auf vielen Metallen. Man kann alsdann die Körper umwenden, und die nach unten zu hängende Wasser- und Quekfilbertropfen werden nicht abfallen.

Sehr feine Quekfilbertropfen hängen auch mit Glas zusammen.

§. 26.

Aus den Erscheinungen §. 22. u. f. und aus mehrern andern kann man die Eigenschaft der Körper herleiten, daß die Theile der Materie unaufhörlich ein Bestreben äußern, bei einander zu seyn. Dies Bestreben nennt man allgemeine Schwere oder anziehende Kraft im weitern Sinn; berühren sich die Theile der Körper schon, wie §. 23. 24. und 25. so werden sie mit einer gewissen Kraft zusammenhängen, und diese heißt Kraft des Zusammenhanges; berühren sie sich nicht, so werden sie sich, in so fern sie nicht gehindert werden, gegen einander bewegen, d. h. sich einander anziehen, und dies nennt man daher anziehende Kraft im engern Sinne, und weil wirkliche Bewegung statt findet, so ist sie eine bewegende Kraft.

§. 27.

Die Kraft des Zusammenhanges ist in den verschiedenen Körpern auch verschieden. Sie verursacht es, daß die Körper der Theilung §. 18. mit verschiedener Gewalt widerstehn.

§. 28.

Durchsichtig ist ein Körper, wenn man durch denselben andre Gegenstände außer sich erblicken kann; im entgegengesetzten Fall ist er undurchsichtig.

Die Erfahrung lehrt, daß manche Körper durch gewisse Mittel durchsichtig gemacht werden können, z. B. Papier, wenn es mit Oel bestrichen wird.

§ 29.

Flüssig ist ein Körper, wenn sich in demselben keine Theile angeben lassen, die mit merklicher Kraft

zusammenhängen; fest, wenn das Gegentheil statt findet. Ein Körper, der durch äußere auf ihn wirkende Kräfte seine Figur leicht ändern läßt, heißt weich, hart aber, wenn dies nicht leicht geschieht. Lokkere flüssige Körper heißen dünne.

1) So ist z. B. das Holz ein fester, das Wasser ein flüssiger, ein Kiesel- oder gemeiner Feldstein ein harter, das Wachs ein weicher Körper.

2) Der härteste unter allen bekannnten Körpern ist der Demant.

§. 30.

Die verschiedenen Körper haben auch einen sehr verschiedenen Grad der Festigkeit. Die Metalle folgen in abnehmendem Grade so auf einander: deutsches Eisen, feines Silber, schwedisches Kupfer, feines Gold, japanisches Kupfer, engländisches Zinn, Wismuth, Zink, Spießglanzkönig, engländisch Blei. Die vornehmsten Holzarten nehmen auf eben die Art an Festigkeit ab: Büchen, Eschen, Eichen, Linden, Erlen, Ulmen, Tannen und Fichtenholz.

1) Die Festigkeit der gegossenen Metalle wird bis zu einem gewissen Punkt durchs Schlagen verstärkt; sie nimt aber wieder ab, wenn sie zu viel geschlagen werden.

2) Der Grad de Festigkeit der Metalle ändert sich ab, wenn verschiedene zusammengeschmolzen werden.

§. 31.

Man unterscheidet auch spröde, biegsame, zähe und elastische Körper. Spröde wird derjenige Körper genannt, dessen Theile leicht ihren Zusammenhang verlieren, wenn man seine Figur ändern will, dahin Steine, Glas, Zukker ꝛc gehören. Biegsame Körper lassen ihre Figur ändern, ohne daß ihre Theile

sogleich von einander getrennt werden. z. B. Gold, Silber, Kupfer, Blei, Papier, Tuch, Seide ꝛc. Besizt ein Körper einen hohen Grad von Biegsamkeit, so heißt er zähe z. B. die Häute der Thiere ꝛc. Elastisch ist ein Körper, der seine Figur durch eine äußere Kraft ändern läßt, sie aber wieder annimt, so bald jene Kraft auf ihn zu wirken aufhört. Zu diesen rechnet man Stahl, junges Holz, Fischbein ꝛc. Wahrscheinlich giebt es keinen Körper, welcher nicht in einigem Grade elastisch seyn sollte.

§. 32.

Die Kompressibilität der Körper besteht darin, daß sich die Theile eines Körpers wegen §. 15. durch verschiedene Mittel in einen kleinern Raum bringen lassen.

§. 33.

Spalten heißt nach ebenen Flächen theilen. Mancher Körper Theile haben eine solche Lage, daß sie sich in gewissen Richtungen nach ebenen Flächen leichter, als auf irgend eine andre Art theilen lassen; sie lassen sich also spalten. Dahin gehören Holz, Schiefer ꝛc.

§. 34.

Die §. 17. 19. und 28. bis 33. erzählten Eigenschaften der Körper sind besondre Eigenschaften derselben, da sie nur bei gewissen Körpern angetroffen werden. Man muß aber bemerken:

1) Daß ein Körper öfters mehrere von diesen Eigenschaften zugleich besizzen kann. So ist z. B. das Glas zugleich hart, spröde, elastisch und durchsichtig.

2) Daß kein Körper eine der genannten Eigenschaften im höchsten Grade besizt.

3) Daß die Grade dieser Eigenschaften bei verschiedenen Körpern auch sehr verschieden sind, z. B. die Härte; und daß

4) diese Eigenschaften der Körper sich öfters unter gewissen Umständen verändern, sich erhöhen, schwächen oder vernichten können. So kann in vielen Körpern die Kraft der Elastizität sehr geschwächt werden.

Die Luft scheint hiervon eine Ausnahme zu machen, wie dies weiter unten im Abschnitt von der Luft vorkommen wird.

§. 35.

Jeder Körper, welchen wir in der Hand halten, äußert gegen dieselbe etwas, das wir einen Druk, auch wol Gewicht nennen. Der Druk ist von verschiedener Größe.

Andere Körper werden von den darauf liegenden auch gedrükt.

§. 36.

Wenn man einen Körper frei aus der Hand fallen läßt, daß er sich ganz selbst überlassen ist, so bewegt er sich nach unten zu, er fällt auf die Erde. Man sagt daher, ein Körper sei schwer. Es giebt also eine Kraft die den Körper nach unten treibt. Sie ist unter dem Namen Schwere, Kraft der Schwere bekannt.

Jeder Körper ist schwer, wenn nicht gewisse Ursachen scheinbare Abweichungen, welche sich erst in der Folge werden erklären lassen, hervorbringen.

§. 37.

In allen Fällen, wenn ein Körper gegen die Erde zu fällt, hat es das Ansehn, als ob ihn die Erde an sich

zöge. Man sagt daher von derselben, sie äußere, gegen die sich auf ihr befindende Körper, eine anziehende Kraft. Diese ist also mit der Schwere einerlei.

§. 38.

Jedes Theilchen der Materie ist schwer. Man kann daher annehmen, daß, wenn von gleichartigen Körpern einer zwei, dreimal ꝛc. so viel Materie, als ein anderer hat, er auch zwei, dreimal ꝛc. so schwer seyn, und eben so vielmal stärker drükken werde, als dieser. Umgekehrt wird man auch wahrscheinlich so urtheilen können: wenn von zwei gleich großen Körpern einer zwei, dreimal ꝛc. so viel wiegt, als ein anderer, so wird er auch zwei, dreimal ꝛc. so viel Materie in sich enthalten.

§. 39.

Man nennt Körper selbst Gewichte, wenn man auf die Größe des Druks sieht, welche sie gegen ihre Unterstüzzung äußern.

§. 40.

Ein Körper ist schwererer Art, wenn er eben so groß als ein anderer ist, aber mehr Materie hat, als dieser. Der lezte ist dagegen leichterer Art.

§. 41.

Das eigne, eigenthümliche oder spezifische Gewicht der Körper ist die Zahl, welche angiebt, um wie vielmal schwerer ein Körper, als ein anderer von gleicher Größe, ist. Das absolute Gewicht hingegen ist das Gewicht jeder Masse von gleichgültiger Größe.

§. 42.

Die anziehende Kraft der Körper ist gegenseitig, d. h. jeder Körper wirkt auf den andern, so, daß sich jeder dem andern zu nähern sucht, und wächst mit der Annäherung der Körper. Sezt man voraus, daß jedes Theilchen der Materie der Körper eine gleiche anziehende Kraft habe, so wird diejenige eines gewissen Körpers gegen die anziehende Kraft eines verhältnißmäßig außerordentlich großen verschwinden; und unter dieser Bedingung wird auch die Wirkung mehrerer kleiner Körper auf einander ganz unmerklich werden.

Daher ziehn sich zwei neben einander fallende Steine, wegen der ungleich größern anziehenden Kraft der Erde nicht an, aber leichte Körper, z. B. Dünste, Wolken ꝛc. werden von Bergen angezogen, so wie diese auch ein Bleiloth aus ihrer Lage bringen.

§. 43.

Man nimt gewöhnlich an, daß Körper leichterer Art von Körpern schwererer Art §. 40. angezogen werden, obgleich die Erfahrung dies Gesez nicht bestätigt. Die Größe des Zusammenhanges beruht wol, wenigstens zum Theil, mit auf die Menge der Punkte, worin sich zwei Körper berühren.

Um den Zusammenhang zweier Körper zu befördern, pflegt man wol ihre geebneten Oberflächen mit einer Materie zu bestreichen, welche die Verbindung, indem sie trokken und hart wird, befördert. So verbindet man Hölzer mit Leim, Steine mit Kütt oder Kalk, Metalle durch Lothe ꝛc.

§. 44.

Die Ausdrükke: Anziehung, anziehende Kraft, Schwere der Körper gegen einander, Kraft des Zusammenhanges §. 26. 36. zeigen eigentlich nur die

genannten Erscheinungen der Körper an. Was diese Kraft eigentlich sei, oder ob alle diese Erscheinungen von einem gewissen schwermachenden Fluidum, welches einige Naturforscher annehmen, herrühren, wissen wir nicht.

§. 45.

Der Theil des Raums, welchen ein Körper einnimt, wird sein Ort genannt, und zwar sein relativer, wenn man zugleich auf die Lage der ihn umgebenden Körper Rükſicht nimt, wo nicht, sein absoluter. Daher ist auch die Ruhe eines Körpers, oder das Verbleiben desselben an einem Orte entweder absolut oder relativ.

§. 46.

Vermöge der Bewegbarkeit der Körper kann jeder Körper seinen Ort verändern; die Bewegung selbst aber ist die Veränderung des Orts. Sie ist wirklich, wenn der Körper seinen absoluten, und scheinbar, wenn er seinen relativen Ort ändert. Jede Bewegung eines Körpers wird aus der Veränderung seines relativen Orts geschlossen.

1) Jeder fallende Körper bewegt sich.

2) Aus der scheinbaren Bewegung läßt sich manche Täuschung erklären; z. B. daß die Bäume einer Allee sich zu bewegen scheinen, wenn man schnell hindurch fährt ꝛc.

§. 47.

Zur Hervorbringung der Bewegung wird eine bewegende Kraft erfordert, welche auf einen Körper durch einen Stoß, oder durch Druk oder Zug wirken kann.

Ueber

Ueber die Eintheilung der Kräfte in lebendige und todte, innere und äußere, und ihren Unterschied.

§ 48.

Kein Körper bewegt sich ohne die Einwirkung einer äußern Kraft in ihn. Ist er hingegen in Bewegung gesezt, so kann er sich selbst nicht wieder zur Ruhe bringen. Er wird also in seinem jedesmaligen Zustande zu beharren suchen, und diese Gleichgültigkeit gegen Ruhe oder Bewegung wird seine **Trägheit** genannt.

§. 49.

Wenn sich ein Körper bewegt, so betrachtet man ihn gewöhnlich als einen Punkt. Der Weg des Körpers ist alsdann die Linie, welche er in seiner Bewegung durchläuft. Nachdem diese grade oder krumm ist, wird sie **gradlinigt** oder **krummlinigt** genannt. Im erstern Fall heißt die Linie seine **Richtung**, in so fern sie durch die Lage andrer Körper bestimmt wird.

§. 50.

Die Erfahrung lehrt, daß öfters eine sehr verschiedene Kraft erfordert wird, einen ruhenden Körper in Bewegung, und einen bewegten Körper in Ruhe zu versezzen. Der Körper vernichtet in beiden Fällen einen Theil der angewandten Kraft. Man sagt daher von ihm, er äußere einen **Widerstand** oder eine **Gegenwirkung**.

§. 51.

Wenn die angewandte Kraft den Körper wirklich in Bewegung versezt hat, so sagt man, dem Körper sei die Bewegung mitgetheilt worden. Wirken in dem Fall mehrere Kräfte, so ist die daraus entstehende Bewegung zusammengesezt, wo nicht, einfach.

§. 52.

Eine auf einen ruhenden Körper wirkende Kraft, welche stark genug ist, ihn in Bewegung zu sezzen, bringt zunächst nur diejenigen Theile, worauf sie unmittelbar wirkt, in Bewegung. Vermöge der Festigkeit seiner Theile werden die übrigen den bewegten folgen: die Bewegung wird ihnen mitgetheilt. Zur Mittheilung der Bewegung wird also einige Zeit erfordert, und es werden gewisse Theile des Körpers noch in Ruhe seyn, wenn andre sich schon bewegen. Eben das gilt auch, wenn ein Körper aus der Bewegung in Ruhe versezt werden soll.

Aus der Zeit, welche die Mittheilung der Bewegung erfordert, lassen sich viele Erscheinungen erklären.

§. 53.

Von der Geschwindigkeit der Bewegung eines Körpers haben wir einen Begriff, wenn wir die Größe seines Weges mit der Zeit, worin er denselben durchläuft, vergleichen.

1) Zum Maßstabe der Zeit wählt man gewöhnlich die Sekunde.

2) Gleichförmige und ungleichförmige, beschleunigte und verminderte Bewegung.

§. 54.

Wenn die Kraft der Schwere allein auf einen Körper wirkt, so bewegt sich derselbe in einer graden Linie nach der Erde hin. Diese ist gegen die Oberfläche eines stillstehenden Wassers senkrecht, und heißt vertikal oder lothrecht.

§. 55.

Damit ein Körper sicher stehe, darf man, wie die Erfahrung lehrt, nicht die ganze Grundfläche, sondern nur einen Punkt desselben unterstüzzen. In demselben ist gleichsam die Schwere des ganzen Körpers vereinigt. Man nennt ihn deshalb den Mittelpunkt der Schwere oder Schwerpunkt. Er trift nicht immer mit dem Mittelpunkt der Größe zusammen.

§. 56.

Ein Körper wird desto sichrer stehn, je größer seine Grundfläche ist, und je näher eine Vertikallinie durch seinen Schwerpunkt nach der Mitte derselben fällt; und desto unsichrer, je kleiner seine Grundfläche ist, und je näher jene Vertikallinie einer ihrer Seiten fällt.

§. 57.

Der Fall eines Körpers wird verhindert, wenn man ihn in der entgegengesezten Richtung der Vertikallinie durch seinen Schwerpunkt unterstüzt; geschieht dies nicht, so fällt der Körper allemal.

1) Hieraus läßt es sich erklären, daß schief stehende Sachen öfters nicht fallen; daß ein Zilinder und zwei gleiche mit ihren Grundflächen zusammengesezte Kegel bergan zu laufen scheinen.

2) Gründe von den verschiedenen Bewegungen des thierischen Körpers.

§. 58.

Bei der einfachen Bewegung, es sei, daß eine Kraft, oder mehrere nach einerlei Richtung auf den Körper wirken, wird

1) jeder Körper seinen Weg in der verlängerten Richtung der Kraft, und mit der Geschwindigkeit, welche er im Anfange der Bewegung bekommen hat, fortsezzen, wenn beide nicht durch andre Ursachen, welche weiter unten vorkommen, verändert werden; ferner wird

2) sich die Größe der Kraft, welche einen Körper in Bewegung sezzen soll, nach seiner Masse und der Geschwindigkeit, womit er sich bewegen soll, richten.

Vergleichung der Geschwindigkeiten, Räume und Zeiten, in welchen mehrere Körper sich gleichförmig bewegen.

§. 59.

Bei einem bewegten Körper hängt

1) die Gewalt oder Wirkung, welche er äußert, von seiner Masse und der Geschwindigkeit seiner Bewegung ab, und beide bestimmen daher auch

2) die Kraft, welche ihn in Ruhe versezzen soll.

Vergleichung der Größe der Bewegung mehrerer Körper, wenn ihre Massen und Geschwindigkeiten bekannt sind.

§. 60.

Weil man sich die Wege der bewegten Körper als Linien §. 49. vorstellen kann, so kann man auch die Wege, welche sie in gleichen Zeiten durchlaufen, d. h. ihre Geschwindigkeiten durch Linien von solcher Größe ausdrükken, daß sie anzeigen, wie vielmal ein Körper sich geschwinder, als der andre bewegt. Sie zeigen in dem Fall das Verhältniß der Geschwindigkeiten an. Auf gleiche Art kann man auch das Verhältniß der wirkenden Kräfte angeben.

§. 61.

Wirken daher zwei Kräfte auf einen Körper, aber nach grade entgegenstehenden Richtungen, so wird ein Stillstand desselben erfolgen, im Fall die Kräfte im Gleichgewicht, d. h. sich gleich sind; oder er wird sich mit dem Ueberschuß der stärkern Kraft über die schwächere, nach der Seite der letztern hin, bewegen.

§. 62.

Wenn zwei Kräfte auf einen Körper A Fig. 1. nicht nach entgegengesezten, sondern nach willkührlich verschiedenen Richtungen E A und F A wirken, und er, in einer gewissen Zeit, von der Kraft E A allein getrieben, den Weg A B, und von der andern F A gleichfalls allein getrieben, in derselben Zeit den Weg A C zurüklegen würde, so findet sich der Weg A D, welchen er izt in eben der Zeit durchlaufen wird, wenn man B D durch B mit AC, C D durch C mit A B in gleicher Entfernung, und A D durch den Körper A und den gegenüberstehenden Punkt D zieht.

§. 63.

Es ist in dem Fall gleichgültig, ob der Körper A von den beiden Kräften E A und F A nach den schon erwähnten Richtungen, oder von einer einzigen Kraft, welche eben die Wirkung hervorzubringen vermogt hätte, wäre getrieben worden. Die Richtung dieser Kraft G A hätte, vermöge des vorhergehenden §., der Richtung A D grade entgegengesezt liegen müssen. Jene Kräfte werden Seitenkräfte, diese die mittlere Kraft, so wie die Bewegungen des Körpers nach den Linien A C und A B die Seitenbewegungen genannt, und man sagt: die mittlere Bewegung des Körpers nach der Richtung A D sei aus den Seitenbewegungen, so wie die mittlere Kraft aus den Seitenkräften zu-

sammengesezt. Das Ganze A B D C heißt das Parallelogramm der Kräfte.

§. 64.

Drei oder mehrere zugleich auf einen Körper wirkende Kräfte kann man endlich auf eine Kraft bringen, indem man mit jedem Paare, wie §. 62. verfährt. So kann man Fig. 1 die Kräfte H A und I A in die Kraft E A, und diese und F A wieder in G A verwandeln.

§. 65.

Umgekehrt kann man jede einzelne auf einen Körper wirkende Kraft in mehrere andre zerlegen. Jede Kraft wirkt auf einen Körper nur mit demjenigen Theil, welcher senkrecht auf der Berührungsfläche ist.

§. 66.

Die vornehmsten Gesezze stoßender fester unelastischer oder elastischer Körper sind folgende:

1) Ein bewegter fester Körper, welcher auf einen unbeweglichen aber weichen Körper trift, dringt in denselben ein, und zwar desto tiefer, je größer seine Gewalt ist, er verliert aber nach und nach seine Kraft, bis er zur Ruhe kömmt.

2) Wenn ein bewegter fester und unelastischer Körper auf einen unbeweglichen festen gleichfalls unelastischen Körper trift, so verliert er seine Bewegung. Hingegen prallt

3) ein fester elastischer Körper von einem unbeweglichen festen Körper unter eben dem Winkel und mit eben der Geschwindigkeit, mit der er auffiel, ab.

Vollständiger lassen sich hier, bei der nothwendigen Kürze, nicht die Gesezze entwikkeln, nach welchen feste Körper auf

feste, sie mögen unelastisch oder elastisch seyn, stoßen, wenn beide beweglich oder unter andern Bedingungen angenommen werden. Das Angeführte ist genug, um daraus die mehrsten Erscheinungen begreiflich zu machen.

§. 67.

Die Schwere beschleunigt die Bewegung der frei fallenden Körper; d. h. der Weg, welchen sie durchlaufen, wird in jeder Sekunde immer größer, als er in der zunächst vorhergehenden war. Das Gesez, wonach diese Beschleunigung der Bewegung geschieht, ist folgendes: daß der Körper in der zweiten Sekunde seines Falles dreifach, in der dritten Sekunde fünffach, in der vierten Sekunde siebenfach ꝛc. den Weg der ersten Sekunde durchläuft.

§. 68.

In zwei Sekunden durchläuft also ein Körper überhaupt den vierfachen Weg oder Raum der ersten Sekunde, in drei Sekunden den genannten Weg neunmal. ꝛc. Man findet also, wie vielmal der Körper den Weg der ersten Sekunde durchlaufen ist, wenn man die Zahl der, während seines Falles, verflossenen Sekunden mit sich selbst multiplizirt.

§. 69.

Versuche und andre Gründe haben gelehrt, daß ein Körper, so weit man ihn über die Oberfläche der Erde bringen kann, so stark von derselben angezogen werde, daß er in unsern Gegenden in der ersten Sekunde einen Raum von $15\frac{f}{8}$ rheinl. Fußen durchläuft. Diese Zahl mit jener, im vorhergehenden §. gefundenen, multiplizirt, giebt den durchlaufenen Weg des Körpers in rheinl. Fußen.

Die Versuche, welche man angestellt hat, um das Gesez §. 67. durch die Erfahrung zu beweisen, weichen von den dort angegebenen Vorstellungen aus Gründen, welche sich erst weiter unten angeben lassen, etwas ab.

§. 70.

Die Schwere oder anziehende Kraft der Körper wird daher größer, je mehr sie sich nähern. Sie wird viermal größer, wenn sie sich um die Hälfte, neunmal größer, wenn sie sich auf das Drittheil genähert haben. ꝛc. Sie ist am größten, wenn sich die Körper berühren.

§. 71.

Durch das Fallen wird die Gewalt der Körper vergrößert, §. 59. 1. Um wie vielmal, erhellet aus §. 67. u. f.

Gefahr von großen Höhen herunter zu springen oder zu fallen.

§. 72.

So wie die Schwere die Bewegung der fallenden Körper beschleunigt, so verzögert sie auch die Bewegung der steigenden z. B. aufwärts geworfenen Körper. Sie wirkt nach dem §. 67. angeführten Gesezze, nur in umgekehrter Ordnung. Sie hält ihn in der ersten Sekunde um etwas gewisses zurük, in der zweiten Sekunde um dreimal so viel ꝛc. Im höchsten Punkte seines Weges hat er alle Kraft verloren und ruht gleichsam einen Augenblik. Die Schwere treibt ihn wieder nach der Erde zu, und er kömmt mit eben der Geschwindigkeit, welche er im Augenblik des Aufsteigens hatte, herunter.

Daher die große Gewalt geworfener Bomben ꝛc.

§. 73.

Ein in schiefer Richtung in die Höhe geworfener Körper wird sich, vermöge §. 36. und 62. in einer krummen Linie bewegen und in derselben sich der Erde nähern.

Verschiedene Erscheinungen, welche sich aus §. 52. und 62. erklären lassen, z. B. daß ein, vom Mastkorbe eines bewegten Schiffes, frei herabfallender Stein am Mastbaume niederfällt ꝛc.

§. 74.

Zu den Zentral- oder Mittelpunktskräften gehören die Zentripetal- oder Näherungs- und die Zentrifugal- oder Schwungkraft. Vermöge jener sucht sich ein Körper einem gewissen Punkte, dem Mittelpunkte der Kraft zu nähern, vermöge der leztern aber sich von demselben zu entfernen. Die Schwere §. 36. ist eine Näherungskraft.

§. 75.

Wenn man einen Körper an einem biegsamen Faden befestigt, so daß dieser um einen festen Punkt beweglich ist, so heißt diese Einrichtung ein Pendel. Es kann einfach oder zusammengesezt seyn. Ein Pendel schwingt langsamer, entweder, wenn der Körper einerlei Schwere behält und der Faden verlängert wird, oder, wenn der Faden gleiche Länge behält und der Körper leichter wird.

§. 76.

Die größere oder geringere Kraft, welche man anwenden muß, um einen Körper über den andern fortzubewegen, hängt außer andern Umständen auch von der mehrern oder mindern Ebenheit der Oberflächen ab. Sie verursacht eine mindere oder stärkere Reibung.

1) Die Reibung ist zur Erreichung mancher Zwekke öfters hinderlich, öfters dienlich.

2) Die Schwere von der Reibung unterstüzt, bringt die auf einer horizontalen Fläche sich bewegende Körper zur Ruhe.

3) Mittel, die Reibung zu vermindern.

IV. Abschnitt.

Von den flüssigen Körpern.

§. 77.

Die Theile der flüssigen Körper hängen nur so lange zusammen, als ihre Größe nicht die Größe eines Tropfens übertrift, es sei denn, daß eine andre Kraft auf sie wirke.

Wegen der anziehenden Kraft der Theile, welche sich aus dem Mittelpunkte erstrekt, ist die Figur der Tropfen rund.

§. 78.

Der geringe Zusammenhang der Theile flüssiger Körper ist der Grund, daß sie zerfließen, wenn sie nicht in Gefäßen gehalten werden. Eben deswegen nehmen sie auch die Figur eines jeden Gefäßes, in welches sie gebracht werden, an, daher man dieses auch als ein allgemeines Kennzeichen der flüssigen Körper §. 29. anzusehn pflegt.

1) In wie fern wird flüssigen Körpern ein Schwerpunkt zugeschrieben?

2) In der Folge wird, wenn von den Eigenschaften der flüssigen Körper die Rede ist, nur das Wasser oder

Quekfilber genannt werden; indessen lassen sich die behaupteten Wahrheiten auf alle gleichartige Flüssigkeiten, mit gehörigen Veränderungen, anwenden.

§. 79.

Jede Flüssigkeit nimt in einem etwas weiten Gefäße eine grade horizontale Oberfläche an.

§. 80.

Die Erfahrung lehrt, daß die Theile eines flüssigen Körpers mit gewissen Körpern stärker, mit andern aber schwächer, als unter sich zusammenhängen. Daraus erklärt es sich, daß Wasser und andre Flüssigkeiten sich an den Rand eines Glases in die Höhe ziehn. Das Quekfilber bleibt umgekehrt in der Mitte höher als an den Wänden stehn. Eben daher rührt es, daß Wasser an den Wänden eines Gefäßes herabläuft, wenn man es zu behutsam ausgießt. Beim Quekfilber erfolgt dies nur unter einer Bedingung.

§. 81.

Den Zusammenhang des Wassers §. 24. 25. mit andern Körpern kann man durch verschiedene Mittel, gegen welche es keine anziehende Kraft äußert, verhindern. Es nimt alsdann auf denselben die Gestalt der Tropfen an.

Zu diesen Mitteln gehören das Fett, der Blumenstaub, besonders das Semen Lycopodii.

§. 82.

Wenn ein Gefäß mit Wasser gefüllt ist, so drükt die ganze Masse desselben gegen seine Wände und seinen Boden. Man findet daher die Größe des Druks ge-

gen den Boden, wenn man den Inhalt des Wassers in Kubikmaß findet, und diesen mit dem Gewicht eines Kubikfußes Wasser multiplizirt.

Ein Kubikfuß Wasser wiegt ungefähr 66 Pfund.

§. 83.

Wenn verschiedene Röhren A B, C D, E F, von einigermaßen beträchtlicher Weite Fig. 1*. so mit einander verbunden werden, daß hineingegossenes Wasser aus der einen in die andere übertreten kann, so sind die Oberflächen in allen gleich hoch, d. h. sie liegen alle in einerlei Horizontalfläche G H.

§. 84.

Man fülle die Schenkel zweier verbundenen Röhren A B und C D Fig. 2. bis auf eine gewisse Höhe E G mit Wasser, und verschließe darauf den einen mit einer Fläche E F (welche ich Verschließungsfläche nennen will) so, daß sie genau die Oberfläche des Wassers berührt. Alsdenn fülle man noch mehr Wasser in den andern offenen Schenkel C D etwa bis H. Dieses wird sich nach dem vorigen §. bestreben, in dem andern Schenkel eben die Höhe zu erreichen, und folglich gegen die Verschließungsfläche E F drükken; und zwar desto stärker, je größer die Höhe G H in dem offenen Schenkel ist. Man findet die Größe des Druks, wenn man nach §. 82. das Gewicht einer Wassersäule berechnet, deren Grundfläche die Verschließungsfläche E F, und deren Höhe die Höhe des nachher zugegossenen Wassers G H ist.

Anatomischer Heber.

§. 85.

Wenn man den einen Schenkel in eine feine Oeffnung sich enden läßt, und den andern längern Schen-

kel mit Wasser füllt, so wird dasselbe zur Oefnung herausspringen, und, wie die Erfahrung lehrt, beinahe die Höhe erreichen, welche es in dem andern Schenkel hat.

1) Eigentlich sollte es vollkommen die Höhe erreichen. Der Grund der Abweichung wird sich erst weiter unten angeben lassen.

2) Gründe von der Wirkung verschiedener Springbrunnen.

§. 86.

Man sezze gläserne Röhren, welche einen sehr kleinen Durchmesser haben, und daher Haarröhren genannt werden, in Wasser, so wird dieses in dieselben nicht bloß hinein, sondern auch, gegen §. 83, über die Oberfläche des Wassers im Gefäße, hinwegsteigen. Die Wassertheile, welche sich §. 80. an den Wänden der Röhre in die Höhe ziehn, fließen zusammen, und werden dadurch von den Wänden des Glases immer höher gehoben.

Quekfilber bleibt in Haarröhren niedriger, als außerhalb, stehen. In sehr enge Röhren dringt es gar nicht ein.

§. 87.

Wird eine solche Haarröhre gebogen, und in ein Gefäß mit Wasser gesezt, so steigt das Wasser in dem einen Schenkel nach dem vorhergehenden §. in die Höhe und fließt durch die andere Oefnung ab.

§. 88.

Der Grund von mehrern Erscheinungen in der Natur läßt sich angeben, wenn man annimt, daß der innere Bau mancher Körper als aus Haarröhren zusammengesezt angesehen werden kann. So steigt der Saft in Bäume und Pflanzen, das Wasser zieht sich in Schwämme, Strikke, ꝛc. fließt durch Löscb-

papier. ꝛc. Quekſilber hingegen fließt nicht durch Leinewand, wenn es nicht etwa gepreßt wird.

Durch das eindringende Waſſer werden die Körper ausgedehnt. — Große Gewalt feuchter Seile, feuchter hölzerner Keile ꝛc.

§. 89.

Man gieße in den einen Schenkel einer gebogenen Röhre Quekſilber, in den andern aber Waſſer, oder auf eben die Art zwei andre Flüſſigkeiten, welche ſich nicht mit einander vermiſchen, ſo wird das Waſſer höher als das Quekſilber ſtehn, wenn beide in Ruhe ſind. Wenn man ſich, Fig. 3. eine Ebene A B durch die Fläche A E, worin ſich beide Flüſſigkeiten berühren, gelegt vorſtellt, ſo werden ſich überhaupt die Höhen der darüber ſtehenden Flüſſigkeiten A D und B C umgekehrt, wie ihre ſpezifiſche Schweren verhalten; (§. 41 verglichen mit §. 98.) d. h. A D wird um ſo viel mal gröſſer ſeyn, als B C, um ſo viel mal die Flüſſigkeit in B C eigenthümlich ſchwerer iſt, als die in A D. Der unter A B ſtehende Theil iſt nach §. 83. zu betrachten.

§. 90.

Die Erfahrung lehrt, daß wenn feſte Körper in flüſſige getaucht werden, ſie entweder unterſinken oder oben ſchwimmen. Man muß ohnſtreitig annehmen, daß die Theile des Waſſers ſelbſt gegen einander drükken, und ſich dadurch in Ruhe erhalten, daß dieſer Druk des einen Theils auf den andern nach allen Seiten gleich ſtark iſt. Wenn alſo ein feſter Körper eingetaucht wird, ſo drükt er auf die Theile des flüſſigen Körpers. Iſt dieſer Druk ſtärker als der Gegendruk, ſo wird er ſinken, im umgekehrten Falle aber in die Höhe ſteigen.

Sollte der Druk des festen Körpers dem Gegendruk des Wassers gleich seyn, so würde ein solcher Körper allenthalben im Wasser ruhen.

§. 91.

Ein Körper wird im Wasser sinken, wenn er schwerer Art, und steigen, wenn er leichterer Art, als das Wasser, ist. Eben das ist der Erfolg bei verschiedenen flüssigen Körpern, besonders solchen, welche sich nicht mit dem Wasser verbinden.

1) Quekfilber sinkt im Wasser unter, Oel hingegen steigt in die Höhe. Man sagt von der lezten Art Körper: sie schwimmen.

2) Wenn Körper schwererer Art z. B. Goldblätter, Nähnadeln u. d. gl. auf Wasser schwimmen, so muß man diesen Erfolg wol dem geringen Druk derselben zuschreiben, welcher nicht fähig ist, den Zusammenhang des Wassers zu trennen.

3) Elementarwelt.

§. 92.

Wenn ein fester Körper in einen flüssigen gesenkt wird, so verliert er, wie die Erfahrung lehrt, einen Theil seines absoluten Gewichts, und zwar so viel, als das Gewicht der Masse von der Flüssigkeit, welche er aus der Stelle treibt, beträgt.

§. 93.

Hydrostatische Wagen sind dazu eingerichtet, das eigenthümliche Gewicht der Körper zu finden.

§. 94.

Das Gewicht eines Kubikzolles irgend einer Flüssigkeit z. B. des Wassers, findet man, wenn man ei-

nen Würfel von der genannten Größe, welcher gewöhnlich aus irgend einem Metalle verfertigt wird, zuvörderst in der freien Luft, und alsdenn im Wasser versenkt, wiegt. Das zulezt gefundene Gewicht, vom erstern abgezogen, giebt das Gewicht eines Kubikzolles Wasser. Der Grund ist §. 92.

Ein rheinländischer Duodezimalkubikzoll Wasser wiegt 294 Gran. Mehrere Umstände, besonders die Temperatur der Luft und die innere Beschaffenheit des Wassers haben auf die Genauigkeit dieses Versuchs, wie auch der folgenden einen so merklichen Einfluß, daß man schwerlich eine vollkommene Uebereinstimmung erwarten kann.

§. 95.

Das eigenthümliche Gewicht eines festen im Wasser untersinkenden und durchgängig gleich dichten Körpers findet man, wenn man ihn zuerst in freier Luft und darauf im Wasser wiegt. Der Verlust des Gewichts im Wasser zeigt an, wie viel eben so viel Wasser, als die Masse des Körpers beträgt, wieget. Mit demselben dividire man das Gewicht des Körpers, welches er in freier Luft hatte. Die Zahl, welche heraus kömmt, giebt sein eigenthümliches Gewicht an. §. 41.

Das eigenthümliche Gewicht solcher Körper, welche sich im Wasser auflösen, findet man vermittelst des Weingeistes oder Terpentinöls.

§. 96.

Um das eigenthümliche Gewicht schwimmender Körper zu finden, suche man zuvörderst das eigenthümliche Gewicht eines Körpers welcher schwererer Art als das Wasser ist. Mit diesem verbinde man den schon in der freien Luft gewogenen Körper, und versenke beide ins Wasser. Von dem Verluste ziehe man den Verlust des

schwe-

schwerern Körpers im Wasser ab, und dividire mit der übrig bleibenden Zahl in das Gewicht des Körpers, welches er in der freien Luft hatte.

Auf eine ähnliche Art findet man das spezifische Gewicht von Pulvern und dergleichen Körpern, wozu man sich gewöhnlich eines kleinen gläsernen Eimers bedient, welcher mit einem Dekkel verschlossen werden kann.

§. 97.

Die Schwere verschiedener Flüssigkeiten findet man, wenn man einerlei festen Körper, z. B. ein Stük Glas, welches den Namen Glasperl führt, dessen Figur übrigens willkührlich ist, zuerst in freier Luft, und alsdann in den Flüssigkeiten abwiegt. Der Verlust am Gewichte zeigt die spezifische Schwere der flüssigen Körper an, und sie verhalten sich gegen einander, wie die gefundenen Unterschiede der Gewichte.

§. 98.

Auf vorhergehende Arten hat man das spezifische Gewicht vieler Körper gefunden, davon die vornehmsten festen in abnehmender Ordnung folgende sind:

geschlagene Platina *)	20,176	schwedisch. geschlagenes Kupfer	8,784
ungeschlagene Platina	14,797	japanisches Kupfer	8,726
das feinste Gold	19,640	Arsenikkönig	8,308
geschlagenes Duk. Gold	18,588	gegossener Messing	8,000
reines Quekfilber	14,000	blättriger Wolfram	7,842
deutsch. sehr reines Blei	11,445	federharter Stahl	7,809
engländisches Blei	11,325	Eisen	7,600
feines Silber	11,091	Zinn	7,331
Wismuth	9,700	Spießglanzkönig	6,852
frisch gegossener Zink	9,355		

*) Nach den Versuchen, welche der Hr. Professor Klaproth mit einem Stük angestellt hat, welches der Hr. Graf v. Sickingen der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin überschikt hat. Nach des Hrn. Grafen eignen Versuchen ist ihre eigenthümliche Schwere 21,061.

Tungstein	6,000	Elfenbein	1,825
Demant	3,473	Schwefel	1,800
weißes Glas	3,150	Alaun	1,714
weißer Marmor	2,700	altes Eichenholz	1,166
Jaspis	2,666	Büchenholz	0,852
gemeiner Kiesel	2,542	Erlenholz	0,800
weiße Kreide	2,252	hartes Tannenholz	0,550
reiner Salpeter	1,930	Fichtenholz	0,300
Alabaster	1,872	Kork	0,240

Das spezifische Gewicht der vornehmsten flüssigen Körper giebt folgende Tabelle:

Regenwasser	1,000	Pontak	0,993
höchst reines Vitriolöl	2,125	Brantwein	0,985
gemeines Scheidewasser	1,300	Baumöl	0,913
Nelken- und Zimmtöl	1,034	Alkohol	0,815
Kuhmilch	1,030	Terpentinöl	0,792
Franzwein	1,020	Luft, nahe an der Erde	0,015
Weineßig	1,011	Feuer	—
Rheinwein und Brunnenwasser	0,999		

Die eignen Gewichte der in diesen Tabellen aufgeführten Körper sind nach dem Gewichte des Regenwassers bestimt, und man muß sie so verstehn: gesezt, es wiege eine gewisse Masse Regenwasser 1 Pfund oder 1 Loth ꝛc. so wird eine eben so große Masse eines der hier aufgeführten Körper zuvörderst so viele Pfunde, Lothe ꝛc. wiegen, als die Zahl anzeigt, welche in den Tabellen zur Seite vor dem Komma steht, und dann noch so viele Tausendtel eines Pfundes, Lothes ꝛc. als hinter dem Komma stehn. Wenn also z. B. neben dem feinsten Golde die Zahl 19,640 steht, so heißt das: wenn eine gewisse Menge Regenwasser 1 Loth wiegt, so wiegt eine eben so große Masse des feinsten Goldes $19\frac{640}{1000}$ Loth; dagegen würde aber eine eben so große Masse Terpentinöl kein ganzes Loth (welches die 0 vor dem Komma anzeigt) sondern nur $\frac{792}{1000}$ desselben wiegen.

Vermittelst dieser Tabellen, verglichen mit der Anmerk. §. 94. kann auch das Gewicht eines Kubikzolles der hier aufgeführten Körper durch Hülfe der Regel de tri gefunden werden.

§. 99.

Ein auf Wasser schwimmender Körper taucht sich so weit ein, daß der Theil Wasser, welchen er aus dem Wege treibt, genau dem ganzen Gewichte des Körpers gleich ist; und man kann einen sonst im Wasser untersinkenden Körper zum Schwimmen bringen, wenn man ihn mit einem Körper leichterer Art so verbindet, daß beide weniger, als die Menge von Wasser, welche sie aus dem Wege treiben, wiegen.

Daher schwimmen Menschen durch Hülfe der Blasen, auch manche vor sich.

§. 100.

Eben so wird auch ein Körper, welcher an sich im Wasser untersinkt, auf demselben schwimmen, wenn man ihn in einen so großen Raum ausdehnt, daß sein Gewicht kleiner als das Gewicht einer gleich großen Menge Wassers wird.

§. 101.

Ein schwimmender Körper wird ruhen, wenn sein Schwerpunkt in Absicht des Schwerpunkts desjenigen Theils des Wassers, welchen er aus dem Wege treibt, so zu liegen kömmt, daß eine Vertikallinie durch den lezten Punkt zugleich durch jenen geht.

§. 102.

Der in eine Flüssigkeit einsinkende Theil eines festen Körpers wird größer oder kleiner seyn, nachdem die Flüssigkeit leichterer oder schwererer Art ist.

Hierauf gründen sich verschiedene hydrostatische Senkwagen, welche nach ihrem besondern Gebrauche Soolwagen, Bierwagen, Weinwagen ꝛc. heißen.

§. 103.

Jeder im Wasser untersinkende Körper muß langsamer, als in der freien Luft fallen, weil er beständig eine ihm gleiche Masse Wasser aus dem Wege treiben muß, welche ihm mit ihrem Gewichte widersteht; und zwar desto langsamer, je weniger seine eigne Schwere von der spezifischen Schwere des Wassers verschieden ist.

§. 104.

Körper, durch welche andre in ihrer Bewegung gehn müssen, werden Mitteldinge oder überhaupt Mittel genannt. Sie leisten desto mehr Widerstand, je dichter sie sind, je größer der Körper ist, welcher sich darin bewegt, und je geschwinder seine Bewegung ist.

Daher können Schiffe durch Ruder im Wasser fortbewegt werden.

§. 105.

Wenn ein Körper in der Vertikallinie gegen das Wasser fällt, so geht er in derselben Linie durch dasselbe durch; wenn er aber in schräger Richtung A B Fig. 4. in das Wasser geht, so bleibt er nicht in derselben Richtung A B C, sondern geht in einer Linie B D fort, welche mehr gegen die Oberfläche des Wassers E F geneigt ist: seine Richtung leidet eine **Brechung.**

1) Ein Körper, welcher sehr schief gegen die Oberfläche des Wassers geworfen wird, springt wieder von derselben ab.

2) Die wellenförmigen Kreise auf der Oberfläche des Wassers entstehn von der mitgetheilten Bewegung. §. 52.

V. Abschnitt.

Von der atmosphärischen Luft.

§. 106.

Wir sind von allen Seiten mit einem gewissen uns unsichtbaren Körper umgeben. Davon überzeugen uns verschiedene Erfahrungen, indem z. B. etwas auf unser Gesicht wirkt, wenn wir unsre Hand mit einer gewissen Geschwindigkeit gegen dasselbe bewegen; leichte Körper von einer uns unsichtbaren Kraft fortgerissen werden ꝛc. Diesen Körper nennen wir Luft.

§. 107.

Die ganze Masse der Luft, welche unsre Erde umgiebt, wird der Dunstkreis oder die Atmosphäre genannt. Sie ist selten oder wol nie rein, sondern mit Theilen verschiedener Art angefüllt, wohin besonders Staub, wässrige Dünste, flüchtige Salze und flüchtige öligte Theile gehören.

Der Grund vom Daseyn dieser Theile in der Atmosphäre wird sich erst weiter hin angeben lassen.

§. 108.

Wenn man Wasser in ein etwas tiefes Gefäß gießt, und ein leeres umgewandtes Glas in dasselbe so einzutauchen versucht, daß es mit seinem ganzen Rande die Oberfläche des Wassers berührt: so lehrt die Erfahrung, daß das Wasser, wenn das Glas in dieser Stellung grade unterwärts gedrükt wird, in demsel-

selben, je tiefer es versenkt wird, zwar höher steigen, aber, gegen §. 83., nie so hoch als außerhalb stehn werde; ferner, daß eine gewisse Kraft erfordert werde, um das Glas in dieser Lage zu erhalten, und daß, wenn man zu drükken aufhört, es wanken und umfallen werde. In diesem Falle steigen zugleich Blasen an der Stelle durch das Wasser in die Höhe, zerspringen auf der Oberfläche des Wassers, und alles richtet sich nach §. 79. Alles dieses erfolgt nicht, wenn man das Glas so einsenkt, daß immer ein Theil seines Randes über der Oberfläche des Wassers bleibt.

Täucherklokke.

§. 109.

Aus dem im vorigen §. angeführten Versuche erhellet, daß sich die Luft in einen kleinern Raum bringen, sich zusammendrükken lasse, und daß sie ein Bestreben, sich in einen weitern Raum auszudehnen und die sich ihr entgegensezzende Körper fortzutreiben, äußere. Die Luft zeigt die Eigenschaften elastischer Körper §. 31; ist also elastisch.

Auch folgender Versuch bestätigt ihre zurükstoßende Kraft. Man nehme eine mit Luft angefüllte Blase, und drükke sie mit den Fingern zusammen. Die Luft wird desto stärker gegen die Finger zurükdrükken, je mehr die Blase zusammengedrükt wird, und dieser die erste Gestalt wiedergeben, wenn der Druk aufhört.

§. 110.

Auf den so eben angeführten zwei Eigenschaften der Luft gründet sich die Einrichtung eines Instruments, welches dazu dient, sie aus einem gewissen Raume, weniger oder mehr, nach der Güte des Instruments, wegzuschaffen, (ganz kann man dies nie erhalten)

auch wol sie in demselben zu verdichten oder mehr Luft in denselben zu bringen; die Luftpumpe. Die Druk=pumpe dient bloß zur leztern Absicht.

1) Eine vollständige Beschreibung einer Luftpumpe würde hier nicht zwekmäßig seyn. Man hat verschiedene Arten derselben, wovon eine vor der andern gewisse Vorzüge hat. Die Cuthbersonsche scheint die mehrsten Vorzüge in sich zu vereinigen.

2) Der Erfinder derselben, ein Deutscher, war Otto von Guericke, Bürgermeister zu Magdeburg, welcher ungefähr um die Mitte des vorigen Jahrhunderts lebte.

§. 111.

Die Luft ist durchsichtig und zwar in einem sehr hohen Grade, weil man sehr weit entlegene Sachen durch dieselbe sehn kann. Ihr Grad der Durchsichtigkeit ist aber wegen §. 107. nicht beständig gleich.

Wir sehen die Atmosphäre bei heiterm Wetter blau. Wahrscheinlich ist diese Farbe der Luft eigen.

§. 112.

Daß die Luft sehr flüssig und fein sei, davon überzeugt uns die tägliche Erfahrung. Wir bewegen uns in derselben bei stillem Wetter ungehindert und ohne Beschwerde fort.

§. 113.

Die atmosphärische Luft ist also ein flüssiger, feiner, durchsichtiger und sehr elastischer Körper, welcher unsern ganzen Erdboden umgiebt.

§. 114.

Die §. 108. und 109. erwähnten Erfahrungen bestätigen es schon hinreichend, daß die Luft ein elastischer Körper sei. §. 31. Viele andre Versuche können

dieses ebenfalls beweisen, unter welchen folgender einer der einleuchtendsten ist. Man nehme eine Blase, drükke die Luft aus derselben so weit heraus, daß nur etwas weniges in ihren Falten enthalten bleibe, und binde ihre Oefnung fest zu. So bringe man sie unter die Klokke einer Luftpumpe und pumpe die Luft aus. Die Blase wird aufschwellen, je mehr die umher befindliche Luft weggenommen wird; öfters zerplazt auch die Blase, wenn eine hinlängliche Menge Luft in derselben vorhanden gewesen, jedoch ohne Knall.

§. 115.

Man fülle eine Flasche zum Theil mit Wasser, und fezze eine enge gläserne Röhre hinein, welche man im Halse der Flasche luftdicht verwahren muß. Diese bringe man unter die Klokke einer Luftpumpe, und pumpe die Luft aus. Das Wasser in der Flasche wird zur Röhre herausspringen.

§. 116.

Diese Erfahrungen lehren nicht nur, daß die Luft überhaupt die Eigenschaft sich auszudehnen besizze, wenn die äußern Ursachen, welche sie in einem zusammengepreßten Zustande erhielten, weggenommen werden, sondern daß sie auch alsdenn einen sehr großen Druk gegen die ihr widerstehende Körper äußere. Daraus läßt es sich erklären, daß die Luft in jeden Körper dringen muß, welcher von einer andern Materie ausgeleert wird. So dringt die Luft in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, wenn dieses ausgegossen wird.

1) Erklärung der Wirkung des Blasebalgs, der Ventilatoren, des Athemhohlens ꝛc.

2) Wie groß der Raum sei, in welchen sich eine bestimte Menge ausdehnen läßt, ist noch nicht bekannt.

§. 117.

In den Zwischenräumen sehr vieler Körper ist öfters viel Luft enthalten. Wenn Wasser, Milch, Bier oder andre Flüssigkeiten unter die Klokke gebracht werden, und die Luft weggenommen wird, so steigt die in jenen Flüssigkeiten enthaltene Luft in Gestalt kleiner Blasen herauf. §. 91. und 98. Ist das Wasser, die Milch ꝛc. erwärmt, so gerathen sie in eine wellenförmige Bewegung, die dem Kochen ähnlich ist.

Ist das Wasser von Luft gereinigt, so währt es einige Zeit, ehe sich wieder Luft hineinbegiebt.

§. 118.

Man reinige Wasser so viel möglich von Luft, lege alsdenn Holz (woran ein schwerer Körper befestigt seyn muß) Eier, Früchte, oder andere dergleichen Sachen hinein, und bringe diese unter die Klokke der Luftpumpe. Die Erfahrung lehrt, daß sich aus diesen Körpern viel Luft ziehn läßt. Der Grund ist §. 109.

1) Das Holz sinkt, wenn man wieder Luft zuläßt, im Wasser unter. Die in den Zwischenräumen des Holzes enthaltene Luft ist also in so fern der Grund vom Schwimmen desselben, in so fern sie den freien Eintritt des Wassers in seine Zwischenräume hindert.

2) Dies sind zugleich Beweise von der Feinheit der Luft §. 112.

3) Eine Bestätigung von §. 15. 16.

§. 119.

Man bringe ein Gefäß, welches man mit einem Hahne gut verschließen kann, an einer feinen Wage ins Gleichgewicht, pumpe die darin enthaltene Luft aus, und versperre der äußern Luft, durch Hülfe des Hahns, den Zugang. Wenn man es alsdann wieder auf die

Wage bringt, so wird das Gegengewicht einen Ausschlag geben. Die Luft ist also schwer, welches man auch schon aus §. 36. u. f. schließen kann.

§. 120.

Die Luft umgiebt als ein flüssiger Körper, wegen §. 77. Anm., unsern Erdboden, bis auf eine gewisse Höhe, welche aber, wegen vieler, wol beständig statt findender Nebenursachen, nie gleich groß seyn kann. Wenn man sich die ganze Höhe der Atmosphäre in verschiedene Schichten getheilt vorstellt, so drükken die obern, vermöge ihrer Schwere, auf die zunächst darunter liegenden. Jede nächst niedrigere muß sich also nach §. 109. und 114. in einem zusammengepreßtern Zustande befinden, d. h. dichter seyn. Unmittelbar auf der Oberfläche der Erde muß sie also dichter, als an irgend einem höhern Orte, seyn; und ihre Dichtigkeit muß zunehmen, je tiefer man unter die Erde kömmt. Daher muß die Luft in Bergwerken dichter als auf der Erdfläche seyn.

Wiederhohlte Versuche, welche immer mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft sind, haben gelehrt, daß ein Kubikfuß Luft, an der Erdfläche, bei einer mäßigen Sommerwärme, etwas über $2\frac{1}{4}$ Loth wiegt.

§. 121.

Wenn man daher auf der Erdfläche die Luft in einem Gefäße mit einem Hahne verschließt, auf einen Berg geht, und es öfnet, so wird ein Theil der darin enthaltenen Luft herausdringen, und sich mit der umgebenden ins Gleichgewicht sezzen; umgekehrt, wird Luft in dasselbe hineindringen, wenn man es auf einem Berge verschließt und im Thale öfnet.

§. 122.

Eine auf eine Luftpumpe gesezte Klokke hängt mit dem Teller derselben mit einer sehr großen Kraft zusammen, wenn die darunter befindliche Luft weggenommen ist. Eine Blase oder Glasscheibe, auf einem hohlen Zilinder befestigt, zerspringt mit einem starken Knalle, wenn die Luft darunter weggenommen wird. Diese Wirkung muß man unstreitig dem Druk oder der Schwere der darüber ruhenden Luft zuschreiben. Dieser Druk äußert sich von allen Seiten, welches man daraus sieht, daß eine vierekte gläserne Flasche ganz zertrümmert wird, wenn man die Luft daraus wegnimmt.

Die gläsernen Klokken zerspringen, wenn die Luft unter ihnen weggenommen wird, wegen ihrer Wölbung nicht.

§. 123.

Eben dieses lehrt auch der Versuch mit den magdeburgschen Halbkugeln, welche, wenn die Luft ausgepumpt ist, mit größerer oder geringerer Gewalt zusammenhängen werden; nachdem ihr Durchmesser größer oder kleiner ist. Im luftleeren Raume aber gehn sie sehr leicht von einander.

Otto von Guericke hat diesen Versuch zuerst 1654 auf dem Reichstage zu Regensburg in Gegenwart des Kaisers Ferdinand des Dritten, mehrerer Churfürsten ꝛc. mit Halbkugeln, deren Durchmesser beinahe eine Elle betrug, angestellt. Vier und zwanzig Pferde waren nicht im Stande, sie von einander zu reißen.

§. 124.

Weil die Luft nach §. 120. sich, zunächst auf der Oberfläche der Erde, in dem größten Grade der Zusammenpressung befindet, und ihre Elastizität nicht

äußern kann, um sich auszudehnen: so muß diese im Stande seyn, dem Druk der ganzen darüber ruhenden Luft das Gleichgewicht zu halten. Würde also die nebenliegende Luft weggenommen, so würde sie vermittelst dieses Grades der Elastizität eine Wirkung äußern, welche der Schwere der ganzen darüber ruhenden Luft gleich ist. Daher drükt die Luft nicht blos vermöge ihrer Schwere sondern auch vermittelst ihrer Elastizität.

§. 125.

Von dieser Wahrheit kann man sich vollkommen überzeugen, wenn man über den Zilinder §. 122. noch eine Klokke sezt. Der Erfolg ist derselbe, wie der dort beschriebene; man kann ihn aber nicht der Schwere, sondern der Elastizität der wenigen unter der Klokke befindlichen Luft zuschreiben. Man kann daher auch die §. 115. gedachte Flasche, wenn sie so, wie dort angeführt, verwahrt ist, füllen, wenn man die Oefnung der Röhre in ein Gefäß mit Wasser senkt, und dieses unter die Klokke der Luftpumpe bringt. Mit jedem Zuge wird die im Glase befindliche Luft, durch das Wasser, in Blasengestalt entweichen, und das Wasser wird in die Flasche dringen, wenn man Luft zuläßt.

Unten §. 134. wird noch ein Versuch, welcher dieses bestätigt, vorkommen.

§. 126.

Die Wirkungen, welche von der Elastizität der Luft herrühren, kann man auf eine doppelte Art verstärken: entweder, daß man mehr Luft in einen Raum bringt, als schon im natürlichen Zustande darin enthalten ist, oder, daß man die darin enthaltene Luft, in einen grö-

fern Raum sich auszudehnen, zwingt. Das leztere ist §. 115. und 125. geschehen.

§. 127.

Wenn man durch die Röhre der Flasche §. 115. worin Wasser befindlich ist, bläst, und die Oefnung schnell genug verschließt, so wird das Wasser, wenn man sie öfnet, mehr oder weniger hoch herausspringen, nachdem man fähig gewesen ist, mehr oder weniger Luft hinein zu treiben. Eine offenbare Wirkung der, in einerlei Raume, vermehrten Menge der Luft.

§. 128.

Wie stark die Luft zusammengepreßt oder verdünnt werden könne, ist noch nicht entschieden. Die Stärke ihrer Federkraft scheint auch, wie die Erfahrung gelehrt hat, nichts zu verlieren, wenn sie sich auch lange in einem zusammengedrükten Zustande befindet; dies bestätigt die Anmerk. §. 34. Uebrigens läßt sich aus der großen Gewalt der sehr zusammengepreßten Luft die Wirkung der Windbüchsen erklären.

Die Wirkungen des Heronsballs, Heronsbrunnen und der kartesianischen Täucher sind hieraus und aus §. 84. 85. u. 91. zu erklären.

§. 129.

Man binde eine Blase, worin noch etwas Luft enthalten ist, fest zu, und halte sie über glühende Kohlen. Die Blase wird sich ausdehnen, vielleicht auch mit einem Knalle zerspringen, wenn Luft genug darin vorhanden war. Das Feuer hat also die Eigenschaft die Luft auszudehnen, so wie die Kälte sie in einen engern Raum zusammenzieht.

1) Springbrunnen vermittelst des Feuers. — Zug der Schornsteine. — Zirkulirröhren in den Oefen. — Schröpfköpfe. — Anhängen eines schweren Körpers an einem Weinglase, wenn die Luft in demselben verdünnt worden ist.

2) Methode, Gefäße, deren Oefnungen fein sind, mit Wasser zu füllen.

§. 130.

Die in einen größern Raum ausgedehnte Luft muß also dünner, folglich auch leichter werden, als sie vorher war; sie kann aber demohngeachtet einen gleichen, vielleicht auch wol stärkern Grad der Elastizität, als vorher haben. Man kann in so fern sagen, ihre eigenthümliche Schwere werde durch die Wärme verringert und durch die Kälte vermehrt.

1) Das Manometer dient, die Dichtigkeit der Luft zu zeigen. Seine Wirkung ist, aus dem im §. gesagten, begreiflich.

2) Hierauf und auf §. 19. gründet sich die Erfindung der Montgolfieren oder Aerostaten.

§. 131.

Die Erfahrung lehrt, daß Körper von sehr verschiedenen spezifischen Schweren, z. B. eine Pflaumfeder, ein Stük Geld und dergl., im luftleeren Raume gleich schnell zu Boden fallen. Wenn also Körper in der freien Luft nicht dem §. 67. angeführten Gesezze gemäß fallen, so ist die Abweichung aus §. 103. zu erklären; und wirklich fallen Körper leichterer Art in derselben zuweilen merklich langsamer, als Körper schwererer Art.

1) Hieraus läßt es sich erklären, warum ausgegossenes Wasser in der freien Luft sich in Tropfen zertheilt, warum Wassertropfen, ohne zu beschädigen, niederfallen ꝛc.

2) Aus §. 103. wird gleichfalls die Wirkung des Fallschirms begreiflich.

3) Wasserhammer.

4) Ergänzung zum §. 69. und 104. u. f.

§. 132.

Dünste, und jeder andre Körper, welcher spezifisch leichter als die Luft ist, müssen in derselben nach §. 91. so hoch steigen, bis die spezifischen Schweren beider Körper gleich sind.

§. 133.

Wenn man eine, ohngefähr 30 bis 31 pariser Zoll lange, und an einem Ende verschlossene gläserne Röhre mit Quekfilber füllt, und mit ihrer Oefnung in ein mit eben dem Metall gefülltes Gefäß sezt, so wird dasselbe zwar etwas herunter sinken, aber ohngefähr in einer Höhe von 28 Zollen über der Oberfläche des Quekfilbers im Gefäße stehn bleiben. Es fließt aber heraus, wenn die Röhre oben geöfnet wird.

1) Wendet man Wasser zu diesem Versuche an, so muß die Röhre 33 bis 34 Fuß lang seyn. Das Wasser wird ohngefähr in einer Höhe von 32 Fuß stehn bleiben.

2) Diese Röhre heißt die torricellische Röhre, und der über dem Quekfilber entstehende völlig luftleere Raum, die torricellische Leere; weil ein italiänischer Naturforscher, Evangelista Torricelli, zuerst diesen Versuch mit Quekfilber im Jahr 1643 angestellt hat.

§. 134.

Daß diese Wirkung von dem Drukke der ganzen darüber liegenden Luftmasse, oder von der Elastizität derselben herrühre, lehrt folgender Versuch. Man

Bringe die Röhre §. 133. unter eine gehörig eingerichtete Klokke einer Luftpumpe. Das Quekſilber in derſelben wird mit jedem Zuge fallen, aber nie mit der Oberfläche des Quekſilbers im Gefäße, wegen §. 110., gleich zu ſtehn kommen. Das Quekſilber wird wieder ſteigen, wenn Luft unter die Klokke gelaſſen wird.

§. 135.

Man kann den Erfolg nach §. 89. betrachten. Nur iſt der eine Schenkel, welcher ſich mit der Gränze der Atmoſphäre endet, mit einer nicht gleichmäßig dichten Flüſſigkeit gefüllt. §. 120. Die Luft drükt alſo gegen jede Fläche ohngefähr ſo ſtark, als eine Waſſerſäule 31 Fuß, von oder eine Quekſilberſäule von 28 Zoll Höhe.

1) Ein Kubikfuß Quekſilber wiegt 924 Pfund. §. 98. verglichen mit §. 94. Anmerk. Wenn die Oberfläche eines Menſchen zu 16 rheinländiſche Quadratfuß, und die Höhe des Quekſilbers §. 133. zu 29 rheinländiſche Zoll angenommen wird, ſo trägt der Menſch beſtändig eine Laſt von 36036 Pfund. Dieſer Druk wird aber, weil er gegenſeitig iſt, aufgehoben, ſo wie eine ins Waſſer getauchte Hand, aus eben dem Grunde, den Druk des darüber liegenden Waſſers nicht fühlt.

2) Hieraus wird die Wirkung der Saugewerke, des Strechhebers ꝛc. begreiflich.

§. 136.

Wenn man an der Röhre §. 133. ein Brett, worauf, von dem einen Ende an, ein Maßſtab in Zollen aufgetragen iſt, ſo befeſtigt, daß der Anfang des erſten Zolls in die Oberfläche des Quekſilbers im Gefäße zu liegen kömmt, ſo wird dies Inſtrument Barometer, oder auch Baroſkopium genannt. Der angebrachte Maßſtab heißt die Skale.

Man hat sehr verschiedene Arten von Barometer, wovon eines vor dem andern gewisse Vorzüge hat. Bei einem gewöhnlichen guten Barometer kömmt es wol hauptsächlich auf eine sehr reine Glasröhre, auf ein in aller Absicht reines Quekfilber, und auf ein gehörig weites Gefäß an, worin die Oefnung der Röhre steht. Zu enge muß die Barometerröhre, wegen §. 25. Anmerk., nicht sehn, weil das Quekfilber einen zu hohen Stand angeben könnte. Ohne Grund würde man dieses dem Aether zuschreiben. Das beste Barometer ist wol ohnstreitig das de Lücsche, welches auch sehr gut zu einem Reisebarometer eingerichtet werden kann.

§. 137.

Des Barometers kann man sich, wegen §. 135., bedienen, die absolute Schwere der ganzen Atmosphäre zu bestimmen, und es ist, wegen §. 124., gleichgültig, ob es in der freien Luft, oder in der Stube aufgehängt wird.

§. 138.

Die Erfahrung lehrt, daß das Quekfilber im Barometer nicht beständig gleich hoch steht, folglich verändert sich die Schwere der Luft.

1) Wenn man die höchste und niedrigste Gränze, welche das Quekfilber im Barometer, in einem Jahre, oder in einer andern Zeit erreicht, zusammen addirt, und durch 2 dividirt, so wird die herauskommende Zahl die mittlere Barometerhöhe genannt.

2) In wie fern man durch Hülfe des Barometers die Veränderung der Witterung anzeigen könne, wird weiter unten vorkommen.

§. 139.

Wegen §. 120. kann das Barometer in Gegenden, welche in verschiedener Höhe über der Erdfläche liegen, nicht gleich hoch stehn.

Daher dient das Barometer zugleich zu Höhenmessungen. Bei einer vertikalen Höhe von 9 geographischen Meilen würde das Quekfilber im Barometer nur noch $\frac{1}{10}$ Linie hoch stehn, und bei einer vertikalen Höhe von ungefähr 11 bis 12 Meilen würde die Höhe des Quekfilbers unmerklich werden.

§. 140.

Ein Heber ist eine gebogene an beiden Enden offene Röhre.

§. 141.

Man sezze einen Schenkel eines Hebers so in ein Gefäß mit Wasser, daß seine Oefnung unter der Oberfläche des Wassers, die Oefnung des andern Schenkels außer dem Gefäße aber tiefer als die Oberfläche des Wassers liege, und sauge aus diesem Schenkel die Luft aus, oder schaffe sie auf eine andre Art weg: so wird das Wasser in dem ersten Schenkel, wegen §. 134., in die Höhe steigen, und durch den andern abfließen. Dies wird so lange währen, als Wasser in den ersten Schenkel treten kann.

1) Die Schenkel eines Hebers dürfen, wegen §. 133., nicht länger, als höchstens 32 Fuß seyn.

2) Hieraus lassen sich verschiedene Erscheinungen erklären, z. B. das Trinken ꝛc. die Vexirbecher, Vexirtrichter die magische Tonne ꝛc.

§. 142.

Ein Schall entsteht, wenn die Lufttheile schnell in eine einfache starke Erschütterung gesezt werden. Die Lufttheile welche zunächst an dem Körper liegen, welcher den Schall verursacht, werden in Bewegung gesezt, diese Bewegung theilen sie, vermöge ihrer Elastizität, den angränzenden Lufttheilen mit; so geht das fort, bis die erschütterte Luft unser Ohr trift; der Schall wird fortgepflanzt.

Glastropfen oder Springgläser, und Springkolben oder Bologneserflaschen.

§. 143.

Eine im luftleeren Raume angeschlagene Klokke giebt keinen Schall, er wird aber hörbar, wenn man Luft unter die Klokke läßt, und stärker, je mehr Luft zugelassen wird. Zur Hervorbringung des Schalls ist also die Luft unumgänglich nothwendig, und der Schall wird desto stärker seyn, je elastischer die Luft ist.

§. 144.

Auch durch feste Körper und Wasser kann der Schall fortgepflanzt werden, weil kein Körper vollkommen unelastisch ist.

Daher kann man öfters auch außer einem Hause hören, was in demselben vorgeht.

§. 145.

Zur Fortpflanzung des Schalls durch einen bestimten Raum wird eine gewisse Zeit erfordert.

§. 146.

Die größere oder geringere Stärke des Schalles hängt von der größern oder geringern Erschütterung ab, worin die Lufttheile versezt worden sind.

§. 147.

Die Geschwindigkeit, womit sich der Schall nach allen Seiten ausbreitet, ist, wie die Erfahrung lehrt, gleichförmig, d. h. in gleichen Zeiten durchläuft er gleiche Räume; nur wird seine Geschwindigkeit um die Geschwindigkeit des Windes vermehrt oder vermindert,

nachdem er mit oder gegen den Wind geht. Dabei ist die übrige Beschaffenheit der Luft vollkommen gleichgültig, die Bedingung §. 143. ausgenommen. Dieser ist es auch wol zuzuschreiben, daß der Schall nicht an allen Orten, in gleichen Zeiten gleiche Räume durchläuft. Er durchläuft in einer Sekunde:

in unsern Gegenden *)	1071 bis	1075	rheinl. Fuß.
in Italien		1150	— —
in Frankreich		1076	— —
in England		1112	— —
in Kaienne		1142	— —
bei Quito		1088	— —

§. 148.

Von festen Körpern wird der Schall zurükgeworfen. Daher entsteht das Echo, ein zurükgeworfener Schall. Soll es deutlich ausgesprochene Worte wiedergeben, so kömmt es auf die Entfernung der redenden Person von der Fläche an. Diese muß wenigstens 60 bis 64 Fuß betragen, wenn eine Silbe deutlich gehört werden soll. Größre Entfernungen geben mehrere Silben zurük. Wird der Schall von mehrern in gewissen Entfernungen von einander liegenden Flächen zurükgeworfen, so entsteht daraus das zwei, dreifache Echo. ꝛc.

Sprachgewölbe, Höhrrohr, Sprachrohr.

§. 149.

Wenn man eine gespannte Draht- oder Darmsaite, eine freihängende Klokke, ein freistehendes Glas, u. dgl.

*) Nach den Versuchen, welche der Herr Hofrath Kästner im Oktober 1778 zu Göttingen angestellt hat.

elastische Körper anschlägt, so lehrt die Erfahrung, daß sie eine Zeitlang hin und her schwingen, bis sie endlich, wegen §. 104., zur Ruhe kommen. Sie sezzen also die angränzenden Lufttheile, bei jeder Schwingung, in eine neue Bewegung, und wir hören einen Klang. Dieser ist also eine fortgesezte gleichförmige Erschütterung der Luft, welche durch elastische Körper hervorgebracht wird.

Bei den Blasinstrumenten wird die Luft unmittelbar in Bewegung gesezt.

§. 150.

Von der verschiedenen Dikke, Länge und Spannung der Saiten hängt die Verschiedenheit der Klänge ab. Je dikker und länger die Saite, und je geringer ihre Spannung ist, desto tiefer ist der Klang, und umgekehrt, desto höher, je feiner und kürzer die Saite, und je stärker ihre Spannung ist. Ein Klang wird ein Ton genannt, wenn man ihn mit einem andern vergleicht.

Monochord.

§. 151.

Wenn zwei Saiten von gleicher Länge, Stärke und Spannung angeschlagen werden, so geben sie einerlei Ton, und man sagt: die Saiten sind im Einklange. Wenn aber eine Saite zwei Schwingungen macht, unterdeß eine andere nur eine Schwingung vollendet, so giebt jene die nächst höhere Oktave von dieser an. Ein Ton ist von einem andern um eine Quinte entfernt, wenn jener drei Schwingungen macht, indem dieser zwei vollendet. Macht aber eine Saite fünf Schwingungen gegen vier Schwingungen einer andern, so ist jener Ton die große Terz von diesem. Der

Grundton ist der, von welchem an die andern bestimmt werden.

§. 152.

In der Musik sind zwölf Töne C, Cs, D, Ds, E, F, Fs, G, Gs, A, B und H, wovon C, D, E, F, G, A und H ganze, die andern halbe Töne (richtiger Obertöne) genannt werden. Nach H folgt c, die Oktave von C, daß also jene Töne zwischen der Entfernung einer Oktave von der andern liegen. Die Verhältnisse der Schwingungen der Töne, in gleichen Zeiten, sind in folgenden Proportionen enthalten:

C	: Cs	=	243 : 256
C	: D	=	8 : 9
C	: Ds	=	27 : 32
C	: E	=	4 : 5
C	: F	=	3 : 4
C	: Fs	=	32 : 45
C	: G	=	2 : 3
C	: Gs	=	81 : 128
C	: A	=	96 : 161
C	: B	=	9 : 16
C	: H	=	8 : 15
C	: c	=	1 : 2

welche man aus dem, was im vorhergehenden §. gesagt worden, verstehn wird.

Ein Akkord besteht aus zwei oder mehrern zugleich angeschlagenen Tönen.

§. 153.

Der Grundton mit seiner großen Terze und Quinte gewährt dem Ohr das vollkommenste Vergnügen. Diese Töne machen den vollkommenen harmonischen

Dreiklang aus. Sie werden nebst der Oktave des Grundtons konsonirende, die übrigen aber dissonirende genannt. Die Dissonanzen werden dem Ohr desto unerträglicher, je größer die Zahlen sind, welche die Verhältnisse der Schwingungen ausdrükken.

§. 154.

Die erschütterte Luft wird elastische Körper, wenn sie auf dieselben stößt, in Bewegung sezzen. Diese werden ihre Bewegung wieder den angränzenden Lufttheilen mittheilen, und folglich die Schwingungen derselben vermehren. Hieraus erklärt sich die Absicht, Nothwendigkeit und der Nuzzen der Resonanzböden bei den mit Saiten bezogenen Instrumenten.

Zerschreien der Gläser.

§. 155.

Das menschliche Ohr, dasjenige Empfindungswerkzeug, wodurch wir eine Vorstellung von Schall und Tönen bekommen, ist aus drei Abtheilungen zusammengesezt. In der äußern Höhle desselben liegt die Muschel. Diese ist durch den Gehörgang, welcher am Ende durch das Trommelfell verschlossen ist, mit der mittlern Höhle, welche die Trommelhöhle heißt, verbunden. In dieser liegt eine kleine bewegliche aus den zartesten Knöchelchen zusammengesezte Maschine, welche aus dem Hammer, Amboß, Stegreif und dem linsenförmigen Knöchelchen, das äußerst fein und zart ist, und die äußersten Enden des Ambosses und des Stegreifs verbindet, besteht. Der Hammer hat einen kegelförmigen zarten krummen Theil, der die Handhabe, und einen kegelförmigen an der Grundfläche der Handhabe, welcher sein Kopf genannt wird. Der Amboß gleicht einem Bakzahne mit einer halbkugel-

förmig ausgehöhlten Krone und zwei Wurzeln, welche man Schenkel nennt. Der Stegreif hat die vollkommenste Aehnlichkeit mit einem wirklichen Stegreife. Seine Grundfläche ist eine ovale knöcherne Platte. Die Handhabe des Hammers ist mit der innern Fläche der Trommelhöhle verwachsen, der Kopf legt sich in die Höhle des Amboßes und macht vermittelst eines häutigen Bandes mit ihm ein Gelenk; der längere Schenkel des Amboßes ist mit dem linsenförmigen Beine und dieses mit der Spizze des Stegreifs gleichfalls durch feine häutige Bänder verbunden. Die Luft, welche sich in der Trommelhöhle befindet, tritt durch einen Gang aus dem Munde hinein, welcher die eustachische Röhre heißt.

§. 156.

Die innerste Höhle des Ohrs heißt das Labyrinth, und liegt schief über der Trommelhöhle und zugleich nach vorne und innen. Die Trommelhöhle und das Labyrinth liegen beide im Schläfenknochen, doch liegt lezteres im härtesten Theile desselben. Das eine Ende desselben endigt sich in eine Schnekke, die nach innen zu liegt, das andere in drei halbzirkelförmige Röhren, und das mittlere Stük ist der Vorhof, welches eine kleine ovale Oefnung hat, die das ovale Fenster heißt. Dieses macht die Verbindung zwischen der Trommelhöhle und dem Vorhofe, und die ovale Grundfläche des Stegreifs verschließt dasselbe vermittelst eines feinen häutigen Bandes, so daß sie sich noch etwas bewegen kann.

§. 157.

Die Schnekke hat genau drei Spiralgänge (nicht $2\frac{1}{2}$ oder $2\frac{3}{4}$.) Sie winden sich so, daß in der Mitte

zwischen ihnen äußerlich eine kegelförmige Vertiefung entsteht, (nicht ein wirklicher knöcherner Kegel). Der kegelförmige Kanal der Schnekke, welcher die drei Spiralgänge macht, ist seiner ganzen Länge nach durch eine Scheidewand in zwei halbkegelförmige Kanäle, die Skalen heißen, getheilt. Die Scheidewand besteht zum Theil aus einer feinen Knochenplatte, zum Theil aus einer doppelten Beinhaut (nicht aus einer eignen knorplichten Substanz). Eine Skale endigt sich an der Basis der Schnekke im Vorhofe, die andre geht bis ans runde Fenster. Dies ist eine häutige runde Scheidewand zwischen der Trommelhöhle und der genannten Skale der Schnekke, nahe bei dem ovalen Fenster. Aus dem Vorhofe führt ein, anfangs feiner, nachher aber bis zur Breite von zwei Linien sich erweiternder krummer platter Kanal in die Höhle der Hirnschale. Er hat genau die Gestalt eines Pulverhorns und heißt der Wasserleiter des Vorhofes. Eben dahin führt aus der Höhle der Schnekke an ihrer Basis ein dem vorigen ähnlicher Kanal, der daher unter dem Namen: Wasserleiter der Schnekke bekannt ist. *)

§. 158.

Das Labyrinth ist in seiner ganzen innern Oberfläche, durch alle die verschiedenen Kanäle mit sehr zarten Nerven ausgekleidet, die von dem weichen Theile des Gehörnerven entspringen, und durch sehr feine Kanäle in die Höhle desselben dringen. Das ganze Labyrinth ist mit einem feinen Wasser angefüllt, welches durch sehr feine Gefäße hier abgeschieden wird.

*) Die Beschreibung der ersten Hälfte dieses §. ist von der, der klassischen Schriftsteller, sehr verschieden. Sie ist vom Herrn Prosektor Wildberg zu Halle, der sie durch eine Menge der feinsten Präparate rechtfertigen kann.

§. 159.

Das durch die Luft erschütterte Trommelfell sezt den Hammer, dieser den Amboß, das linsenförmige Knöchelchen und den Stegreif in Bewegung; die Basis des Stegreifs wirkt auf das im Labyrinth befindliche Wasser, und dieses auf die feinen Gehörnervenäste, wodurch die Seele die Empfindung des Gehörs erhält. Auch vermittelst der Luft der Trommelhöhle kann das runde Fenster und durch dieses das Labyrinthwasser erschüttert werden. Die beiden Wasserleiter aber scheinen dazu bestimmt zu seyn, dem Wasser einen Ausweg zu schaffen, wenn es zu heftig erschüttert wird, und in dem Innern des Labyrinths schädliche Wirkungen hervorbringen würde, wenn es nicht ausweichen könnte.

§. 160.

Wenn man ein brennendes Licht unter die Klokke einer Luftpumpe bringt, und die Luft auspumpt, so wird seine Flamme immer höher steigen, je mehr man die Luft verdünnt. Dabei wird sie immer kleiner, und nimt eine durchgängig blaue Farbe an, bis sie nach wenigen Zügen ganz verschwindet. Dieses geschieht mit jeder Art des Feuers. Die Gegenwart der Luft ist also zur Unterhaltung des Feuers schlechterdings nothwendig. Warum? wird sich erst weiter unten angeben lassen.

1) Während des Auspumpens der Luft zeigen sich Dünste. Bestätigung von §. 107. III.

2) Verhalten des, im luftleeren Raume, entzündeten Schießpulvers.

§. 161.

Ein unter die Klokke der Luftpumpe gebrachtes Thier stirbt, wenn die Luft unter derselben weggenom-

men wird. Daraus erhellet, daß die Luft schlechterdings zur Erhaltung des thierischen Lebens nothwendig sei. Sie dehnt nemlich, wenn sie eingeathmet wird, die Lunge aus, und befördert dadurch den Umlauf des Bluts, wovon das Leben abhängt.

1) Verhalten der Insekten und Amphibien im luftleeren Raume.

2) Eine andre Ursache von der nothwendigen Gegenwart der Luft zur Erhaltung des thierischen Lebens wird sich erst unten angeben lassen.

VI. Abschnitt.

Erfahrungssäzze vom Feuer.

§. 162.

Wenn Holz oder verschiedene andre Körper brennen, so sind sie mit einer gewissen Erscheinung, welche die Flamme genannt wird, begleitet. Diese verbreitet Licht und Wärme, wovon jenes durchs Gesicht, diese durchs Gefühl bemerkt wird. Hizze ist ein solcher verstärkter Grad der Wärme, der unserm Gefühl unerträglich wird, und Kälte ist eine verminderte Wärme, welche, so wie die Hizze, sehr verschiedene Grade haben kann.

Diese Begriffe sind relativ.

§. 163.

Gewisse Körper glühen, d. h. sie bringen Hizze und Licht hervor, ohne mit einer Flamme begleitet zu

seyn. Man unterscheidet daher das Glüh- und Flammenfeuer, welche beide jederzeit mit Licht begleitet sind. Oft aber besizzen Körper einen sehr hohen Grad der Wärme, ohne zu leuchten, und verschiedene Körper leuchten, ohne Wärme zu verbreiten.

Man hat verschiedene im Dunkeln leuchtende Mischungen, z. B. Phosphor in Aether aufgelöst.

§. 164.

Das, was die Ursache der Empfindung der Wärme ist, nennt man reines oder Elementarfeuer. Die Erfahrung lehrt, daß nicht jeder Körper ein flammendes Feuer giebt. Das, was verschiedene Körper dazu geschikt macht, muß nothwendig vom reinen Feuer unterschieden seyn. Dieser Stoff wird brennbares Wesen oder Phlogiston genannt. Ueber beides wird die Folge weitere Aufschlüsse geben.

§. 165.

Brennbare Körper sind die, welche die im vorigen §. zulezt genannte Eigenschaft haben.

§. 166.

Durch schon vorhandenes Feuer, auch durch die, vermittelst der Brenngläser oder Brennspiegel, in einen engern Raum zusammengebrachte Sonnenstrahlen, werden brennbare Körper entzündet.

§. 167.

Starkes Schlagen, Feilen, Reiben ꝛc. bringt viele Körper zum Glühen und in Flammen. Kaltes Eisen, Kupfer ꝛc. kann man bis zum Dunkelglühen reiben

oder schmieden. Zwei Stükken troknes Holz, an einander gerieben, gerathen endlich in Flamme; so wie auch der Phosphor.

Die Kanonenkugeln erhizzen sich, wenn sie abgeschossen werden.

§ 168.

Mehrere flüssige Körper bringen, wenn sie mit flüssigen oder festen gemischt werden, Wärme oder auch Flammenfeuer hervor. So entsteht ein hoher Grad von Wärme, wenn Wasser oder Weingeist mit konzentrirter Vitriolsäure, Wasser mit gebranntem Kalk; und Flamme, wenn gute rauchende Salpetersäure mit Terpentinöl oder einem andern wesentlichen Oele gemischt wird.

§. 169.

Verschiedene feste Körper erhizzen sich, oft bis zum Ausbruche der Flamme, wenn sie entweder einer sehr feuchten Luft ausgesezt sind, oder auf andre Art hinreichend Wasser erhalten. So entzünden sich oft feuchtes Heu und andre Mischungen, welche unten vorkommen. In vielen Fällen ist das Leuchten mancher festen Körper im Dunkeln, z. B. des Phosphors, ein langsames Selbstverbrennen.

Zu den sehr leicht entzündlichen Körpern gehören besonders die Harze, die wesentlichen Oele, das Semen Lycopodii, vermittelst dessen man einen feurigen Strom vorstellen kann, der Phosphor, der reine Weingeist und vorzüglich der Aether.

§. 170.

Das Feuer wird vermehrt, wenn mehrere brennbare Theile zum brennenden Körper kommen, oder

wenn es zugleich auf mehrere Theile desselben wirken kann, und vorzüglich durch eine immer erneuerte zuströmende Luft. So verbrennt ein brennbarer flüssiger Körper schneller, wenn er umgerührt, ein Licht geschwinder, wenn es unter einen Trichter gesezt wird ꝛc., und Kohlen glühen lebhafter nach aufgespriztem Wasser.

1) Das Aufsteigen des geschmolzenen Fetts in den Docht eines brennenden Lichts erklärt sich aus §. 88.

2) Wesentliche Einrichtung der Holzsparöfen.

§. 171.

Das Feuer wird vermindert und verlöscht, wenn brennbare Materie entweder fehlt oder sonst nicht im gehörigen Zustande ist, wenn der freie Zugang der Luft gehemmt, oder die Flamme zu schnell vom brennenden Körper entfernt wird. Glühende Kohlen, brennendes Oel ꝛc., wenn es sich in einem Topfe befindet, löschen aus, wenn dieser fest zugedekt wird. Ein brennender Schornstein wird gelöscht, wenn nasse oder mit Mist gefüllte Säkke darauf gelegt oder hindurch geworfen werden. Ein Licht hört auf zu brennen, wenn man heftig dagegen bläst.

1) Brennende Oele werden am besten dadurch gelöscht, wenn man viel kaltes Oel hineingießt; dagegen ist vom hineingegossenen Wasser viel Gefahr zu befürchten.

2) Ein Schornstein wird auch dadurch gelöscht, wenn man ein geladenes Pistol in denselben abfeuert; sichrer aber noch durch Schwefel, welchen man auf dem Herde entzündet.

3) Mittel, Häuser gegen Feuersgefahr zu schüzzen.

§. 172.

Die Wärme breitet sich in den Körpern, welche dem Feuer ausgesezt werden, aus. Die dichtern Körper

werden langsamer als die dünnern und lokkeren erwärmt, behalten aber auch die erhaltene Wärme länger als diese. So ist es im Winter in Kellern und in Gebäuden, welche sehr dikke Mauern haben, wärmer, als im Freien und in Gebäuden von dünnen Wänden.

§. 173.

Wenn dichte und dünne Körper in Verbindung stehn, so geht die Hizze durch die lezten in die ersten über. Blei wird in Papier geschmolzen und Wasser in demselben zum Kochen gebracht.

§. 174.

Wenn ein Körper den Wirkungen des Feuers ausgesezt wird, so lehrt die Erfahrung, daß sich sein Umfang, in den mehrsten Fällen, vergrößert. Eine Kugel, welche kalt durch eine Oefnung von sehr wenig größerm Durchmesser fällt, geht nicht mehr hindurch, wenn sie glühend gemacht wird. Doch läßt sich bis izt noch kein Gesez bestimmen, wonach sich die Fähigkeit der Körper, sich durchs Feuer ausdehnen zu lassen, richtet.

1) Einfluß, welchen die Wärme auf die Höhe des Quekfilbers im Barometer hat.

2) Warum ein Glas zerspringt, wenn es plözlich und ungleich erwärmt wird; oder umgekehrt, plözlich abgekühlt wird, wenn es sehr erhizt ist.

§. 175.

Mit den verschiedenen Graden des Feuers ist auch ein verschiedenes Verhalten der Körper verbunden. Das Holz, oder jeder demselben ähnliche Körper, wird zuvörderst in Kohle und endlich in ein loses Pulver, welches Asche genannt wird, verwandelt. Dabei steigt

aus dem brennenden Körper der Rauch in die Höhe, welcher sich zum Theil an andre drüber gehaltene Körper legt und Ruß genannt wird. Der Ruß kann, so wie der Rauch, wenn er durch eine enge Oefnung geleitet wird, wieder entzündet werden; beide haben also noch brennbare Theile bei sich.

1) Man kann ein ausgeblasenes Licht durch seinen Rauch entzünden.

2) Die Lichtflamme, durch ein Löthrohr getrieben, und wird so verstärkt, daß man Glas und Metalle vermittelst derselben schmelzen kann.

3) Einige Körper geben beim Verbrennen gar keinen Ruß, z. B. der Weingeist.

§. 176.

Wenn verschiedene Körper, z. B. Metalle, oder andre Substanzen, dem Feuer ausgesezt werden, so wird der Zusammenhang ihrer Theile so aufgehoben, daß sie in den Zustand des Flüssigen übergehn, sie schmelzen. Die dazu erforderlichen Grade des Feuers aber sind nicht bei allen Körpern gleich. Kupfer fließt schwerer als Blei, und Eisen erfordert einen sehr hohen und lange anhaltenden Grad des Feuers, ehe es in den Fluß kommt. Man unterscheidet daher leicht und schwerflüssige Körper. Erfordern Körper zum Schmelzen einen äußerst hohen Feuersgrad, so heißen sie strengflüssig.

§. 177.

Die Wirkung des Feuers auf jedes Metall ist sich nicht gleich. Verschiedene Metalle werden durch ein noch so lange anhaltendes Feuer gar nicht verändert, z. B. Gold, Silber ꝛc.; andre hingegen, z B. Blei, Eisen ꝛc. werden durch einen Grad des Feuers, welcher

im

im Stande ist, sie im Fluß zu erhalten, in eine lokkere staubigte Masse verwandelt, welche metallische Kalke oder metallische Erden genannt werden, sie sind kalzinirt, und die Arbeit selbst heißt die Kalzination.

§. 178.

Aus einem solchen metallischen Kalke kann das Metall wieder hergestellt, oder er kann zu Metall wieder reduzirt werden, wenn man ihn in einen Tiegel schüttet, einen Körper, welcher Phlogiston enthält, z. B. Kohlenstaub, Oel, ꝛc. hinzusezt, ins Feuer bringt, und zusammenschmilzt. Diese Erfahrung lehrt zugleich: daß das brennbare Wesen in allen Körpern von einerlei Natur sei.

§. 179.

Ein erhizter Körper zieht sich, je mehr seine Wärme abnimt, in einen engern Raum zusammen. Dieses geht zuweilen bis auf einen gewissen Punkt, wo er sich, beim Gefrieren oder Gestehn zu einem festen Körper, wieder in einen größern Raum ausdehnt. Von der Art sind das Wasser, der Schwefel und das Eisen, wenn sie aus dem flüssigen in den festen Zustand übergehn.

§. 180.

Das Wasser pflegt gewöhnlich beim Gefrieren eine dünne Haut zu sezzen. Diese erstrekt sich aber sehr schnell durch die ganze Masse des Wassers. In diesem Augenblik dehnt sich die Masse aus, und seine spezifische Schwere verhält sich zur spezifischen Schwere des Wassers, wie 916 zu 1000. Daher schwimmt das Eis auf dem Wasser.

1) Verhalten des Wassers beim Gefrieren, wenn es mit Oel bedekt ist.

2) Große Gewalt des in einem festen Körper genau eingeschlossenen und gefrierenden Wassers.

§. 181.

Einen weit stärkern Grad der Kälte kann man durch verschiedene Mittel hervorbringen. Schnee oder geschabtes Eis mit Kochsalz, Salmiak oder rauchender Salpetersäure vermischt, bewirken eine starke künstliche Kälte, wenn jene, welche die Natur bewirkt, die natürliche genannt wird.

§. 182.

Wasser, in offenen Gefäßen dem Feuer ausgesezt, wird nach und nach wärmer, es steigen, wegen §. 129., Blasen aus seinem Innern in die Höhe, und endlich geräth seine Oberfläche in eine wellenförmige Bewegung, es siedet oder kocht. Der Grad der Hizze, welchen das Wasser alsdenn angenommen hat, wird die Siedhizze genannt. Unterm Sieden, und schon einige Zeit vorher, steigen wässrige Theile in die Luft auf, welche man Dämpfe nennt.

1) Ein andrer Grund vom Aufsteigen der Blasen wird sich erst weiter unten angeben lassen.

2) Die Erfahrung lehrt, daß das Wasser eher ins Kochen geräth, wenn die Luft leichter, und später, wenn sie schwerer ist; vermittelst der Luftpumpe läßt sich dies zeigen.

3) Einen weit höhern Grad der Hizze nimt das Wasser an, wenn es in verschlossenen Gefäßen dem Feuer ausgesezt wird. — Papinische Topf.

§. 183.

Das Wasser verfliegt endlich ganz, wenn man es fortsieden läßt, bis auf mehrere oder wenigere feste

Theile, welche von dem gewöhnlichen Wasser zurükbleiben. Wenn die aufsteigende Wasserdämpfe mit einer kalten Platte aufgefangen werden, so verdichten sie sich, und fließen wieder in Tropfen zusammen. Ueberhaupt lassen sich die mehrsten flüssigen Körper durchs Feuer in Dämpfe verwandeln, welche man durch verschiedene Einrichtungen wieder auffangen kann. Die Operation heißt das Destilliren.

§. 184.

Einige feste Körper leiden, wenn sie in verschlossenen Gefäßen der Wirkung des Feuers ausgesezt werden, die §. 182. und 183. beschriebene Veränderung nicht, sondern erheben sich in einem unveränderten Zustande; dahin gehört, z. B. Zinnober ꝛc. Man sagt von diesen Körpern: sie werden sublimirt.

§. 185.

Man theilt daher die Körper auch in flüchtige und feuerbeständige ein. Die erstern werden entweder als flüssige, oder als feste Körper vom Feuer in die Höhe getrieben, die leztern aber nicht.

1) Dieses enthält eine Bestätigung von §. 107.

2) Daß flüssige flüchtige Körper den sie berührenden Körpern die Wärme rauben, wird weiter unten vorkommen.

§. 186.

Auf der Eigenschaft des Feuers, die Körper auszudehnen, beruht das Thermometer oder Thermoskopium, ein Instrument, welches dient, die verschiedenen Grade der Wärme oder Kälte eines Körpers zu bemerken.

Die Thermometer sind von Kornelius Drebbel, einem Bauer aus Alkmar in Nordholland, im Anfange des vorigen Jahrhunderts erfunden worden.

§. 187.

Die gebräuchlichsten Thermometer bestehn aus einer feinen gläsernen Röhre, an deren einem Ende eine gläserne Kugel angeschmolzen ist. Diese wird mit geschwächtem Weingeiste oder Quekſilber ganz, die Röhre aber nur bis auf eine gewisse Höhe gefüllt, und leztere alsdenn oben zugeschmolzen. Darauf wird die Röhre in gefrierendes Wasser gesezt, und der Punkt bemerkt, wo der Weingeist oder das Quekſilber stehn bleibt. Eben so wird sie hernach in Wasser gesezt, welches bis zum Sieden erhizt wird. Der Weingeist oder das Quekſilber wird wegen §. 174. in der Röhre in die Höhe steigen, aber nur bis auf einen gewissen Punkt, welcher ebenfalls bemerkt wird. Jener Punkt wird der **Punkt der natürlichen Kälte**, oder besser, der **Frostpunkt**, dieser der **Siedpunkt** genannt.

§. 188.

Die Entfernung der beiden im vorigen §. bestimmten Punkte ist von verschiedenen Naturforschern in verschiedene gleiche Theile oder Grade getheilt worden, davon die gebräuchlichsten Arten folgende sind. Herr von Reaumür sezte beim Frostpunkte o, beim Siedpunkte aber 80. Er theilte also die Entfernung beider Punkte in 80 Grade. Diese Eintheilung sezte er unter o bis an die Kugel fort, um höhere Grade der Kälte bestimmen zu können. Fahrenheit theilte eben diese Entfernung in 180 Grade, und schrieb beim Siedpunkte 212, beim Frostpunkte aber 32. Die o sezte er beim Punkt der künstlichen Kälte, weil er fand, daß das Quekſilber,

durch Hülfe derselben, noch um 32 jener Grade sank. Die Eintheilung wurde auch bis an die Kugel fortgesezt. Delisle theilte jene Entfernung in 150 Grade, und sezte beim Siedpunkte 0, beim Punkt der natürlichen Kälte aber 150, welche er bis an die Kugel fortsezte. Das schwedische Thermometer sezt 0 beim Frostpunkte, 100 beim Siedpunkte, und trägt diese Theile unter 0 bis an die Kugel fort.

1) Die Thermometerröhre wird entweder an einer Messingplatte, oder an einem mit Papier bezogenen Brettchen, worauf die Skale getragen ist, befestigt.

2) Die Quekſilberthermometer haben vor den Weingeistthermometern den Vorzug, daß sie einen gleichförmigern Gang im Steigen und Fallen beobachten; die Weingeistthermometer sind aber geschikter, höhere Grade von Kälte, als jene, angeben zu können.

§. 189.

Um übereinstimmende Thermometer zu erhalten, muß man den Siedpunkt, wegen §. 178. Anmerkung 2., unter einerlei Barometerhöhe suchen. Am besten ists, dazu die mittlere Barometerhöhe zu wählen.

§. 190.

Wenn man sich des Thermometers zur Beobachtung der abnehmenden Wärme und Kälte der Luft bedienen will, so muß man es in der freien Luft im Schatten, und wo möglich gegen die Nordseite aufhängen.

Folgende Punkte, nach dem Fahrenheitschen Thermometer, verdienen bemerkt zu werden:

32 Grad	Anfang der natürlichen Kälte oder des Thauwetters.
60 —	Anfang der Sommerwärme.
60 : 66 Grad	Die beste Stubenwärme. (Das Ther-

mometer muß aber nicht in der Nähe des geheizten Ofens aufgehängt seyn.)

72 Grad Wärme, wobei die Seidenwürmer ausgebrütet werden.

80 — Sommerwärme der hiesigen Gegenden an vorzüglich heißen Tagen. Zuweilen steigt sie bis 88 Grad, in manchen südlichen Gegenden aber öfters noch weit höher.

96 — Natürliche Wärme des Bluts.

100 — Wärme, welche zur Ausbrütung der Hühnereier erfordert wird.

24 : 20 Grad Gewöhnliche Winterkälte in den hiesigen Gegenden. Selten fällt das Quekfilber im Thermometer tiefer. In den nordlichern Gegenden steht es im Winter ungleich tiefer. So sinkt es in Petersburg oft auf den 8 bis 20sten Grad unter. o. herab.

§. 191.

Höhere Grade der Wärme, als die des kochenden Wassers, zu bestimmen, bedient man sich des Pyrometers.

Die Hitze eines gewöhnlichen Holzfeuers beträgt über 1400 Fahrenheitsche Grade.

VII. Abschnitt.

Vom Lichte.

§. 192.

Licht ist diejenige Materie, welche uns die Körper sichtbar macht. Diejenigen Körper, welche die Eigenschaft haben, daß wir vermittelst derselben die um uns

her befindliche Körper sehn können, werden für sich leuchtende Körper, wie die Sonne, das Flammenfeuer ꝛc., die übrigen aber dunkle Körper genannt. Die leztern Körper werden von den erstern erleuchtet.

§. 193.

Wir sehn einen Körper, wenn von demselben Lichtstrahlen in unser Auge kommen. Die für sich dunkle Körper sehn wir, wenn leuchtende Körper Licht auf sie werfen; sie müssen also das erhaltene Licht, wenigstens einen Theil desselben, in unser Auge zurükwerfen.

Die Lichtstrahlen sind von außerordentlicher Feinheit. Ein Beispiel zu §. 21. Anmerkung 2.

§. 194.

Verschiedene Erfahrungen lehren uns, daß die Lichtstrahlen sich von den leuchtenden Körpern nach allen Seiten in graden Linien ausbreiten, und wir sehn also den Körper nach derjenigen Richtung, in welcher der Lichtstrahl in unser Auge kömmt. Es sei, Fig. 5., A B eine Wand, in O befinde sich das Auge, so versezt es den Gegenstand D an einen Punkt der Mauer E, welcher in der verlängerten graden Linie O D liegt.

Die Geschwindigkeit des Lichts in seiner Bewegung ist außerordentlich groß. Es durchläuft in einer Zeit von 8 Minuten den Weg von der Sonne bis zur Erde, also ungefähr 20851470 geographische Meilen. Folglich geht es 838621 mal geschwinder, als der Schall.

§. 195.

Es sei, Fig. 6., A ein leuchtender Punkt, (denn so stellt man sich gewöhnlich die leuchtenden Körper vor;) in einer gewissen Entfernung davon befinde sich eine Fläche B C D E. Auf dieselbe wird eine gewisse Menge Licht,

strahlen fallen, welche von den Flächen A B C, A C D, A D E und A E B eingeschlossen werden. Sie bilden also eine Strahlenpyramide, welche sich in einen Strahlenkegel verwandelt, wenn aus jener Fläche ein Kreis wird.

Die Menge der auf die Fläche B C D E fallenden Lichtstrahlen ist verschieden, nachdem, bei gleicher Entfernung, ihre Lage gegen den leuchtenden Punkt verändert wird.

§. 196.

Ist die Ebene B C D E undurchsichtig, so werden die auf sie fallende Lichtstrahlen nicht weiter fortgehn können. Auf der dem leuchtenden Punkte entgegengesezten Seite wird der Schatten entstehn, welcher also in der Abwesenheit des Lichts besteht. Der Halbschatten ist ein Theil des Schattens, auf welchen Lichtstrahlen aus andern Punkten des leuchtenden Körpers fallen.

Ob die Durchsichtigkeit der Körper eine solche Lage ihrer kleinsten Theile voraussezt, vermöge welcher die Lichtstrahlen ungehindert durch die Zwischenräume gehn können, oder ob sie von andern Gründen abhängt, ist noch nicht bestimmt.

§. 197.

Die Stärke der Erleuchtung der Flächen nimt ab, je weiter sie von dem leuchtenden Punkte entfernt werden; und zwar um viermal, wenn die Entfernung derselben doppelt so groß, um neunmal, wenn ihre Entfernung dreimal so groß wird, als sie vorher war.

1) Verschiedene Erfahrungen, welche dieses beweisen.
2) Daher sehn wir schwächer erleuchtete Körper dunkler. Wenn uns aber einerlei Gegenstand zu einer Zeit dunkler, als zur andern erscheint, so muß man dieses den verschiedenen Dünsten der Luft zuschreiben, welche das Licht bei seinem Durchgange schwächen.

§. 198.

Die Größe, unter welcher wir einen Gegenstand A B, Fig. 7., sehn, hängt von der Größe des Winkels A O B ab, welchen die beiden äußersten vom Gegenstande kommende Strahlen im Auge machen. Sie wird die scheinbare Größe des Körpers, und der Winkel A O B der Sehwinkel genannt.

§. 199.

Wird A B nach C D gerükt, so wird der Sehwinkel C O D kleiner als A O B. Die scheinbare Größe eines Körpers nimt also ab, wenn der Sehwinkel kleiner wird, ohnerachtet die absolute Größe desselben ungeändert bleiben kann. Dies geschieht, wenn sich das Auge vom Gegenstande oder dieser von jenem entfernt.

1) Hieraus lassen sich verschiedene Erscheinungen erklären; z. B. die Bäume einer Allee scheinen immer niedriger, je länger dieselbe wird, ꝛc. Zwei Gegenstände erscheinen uns gleich groß, wenn sie einen gleichen Sehwinkel in unserm Auge machen, ohnerachtet der eine viel größer als der andre seyn kann.

2) Nimt der Sehwinkel bis auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Minute ab, so verschwindet der Gegenstand unserm Auge, wenn nicht verschiedene Umstände das Gegentheil bewirken.

§. 200.

Wenn sich, Fig. 8., in O das Auge, in A und B aber zwei Gegestände befinden, so sieht das Auge die Entfernung derselben unter dem Winkel A O B. Dieser Winkel wird die scheinbare Entfernung der Gegenstände genannt. Sie wird kleiner, je weiter die Sachen vom Auge rükken, ohnerachtet ihre absolute Größen dieselben bleiben, ja sogar noch größer werden können. So ist die scheinbare Entfernung C O D kleiner als A O B.

1) Zwei oder mehrere Gegenstände scheinen unmittelbar zusammen zu stehn, wenn die scheinbare Entfernung zu klein wird. Daher erscheint ein Lattenzaun in sehr großer Ferne als eine zusammenhängende Fläche; und eine Allee, vor deren Mitte man steht, scheint daher geschlossen, wenn sie etwas über 5000 mal so lang, als breit, ist.

2) Hieraus lassen sich auch die fehlerhaften Urtheile erklären, welche wir öfters über die Gestalt entfernter Gegenstände fällen.

§. 201.

Jede Bewegung eines Körpers wird nur durch die Veränderung seiner Lage gegen andre sichtbar, §. 46. Es bewege sich, Fig. 5., ein Körper aus D nach F, so beurtheilen wir die Größe seines Weges aus dem optischen Winkel E O G.

Woher kömmt es, daß ein Körper rükwärts gegangen zu seyn scheint, ohnerachtet er wirklich vorwärts gegangen ist? — Daß ein Körper, welcher sich schneller als ein andrer bewegt hat, dennoch langsamer gegangen zu seyn scheint? — Daß wir glauben, gewisse Körper stehn stille, ohnerachtet sie sich fortbewegen? — Daß wir aus dem Sehwinkel, der scheinbaren Entfernung und dem optischen Winkel gewöhnlich sehr richtig auf die wahre Größe, wahre Entfernung und wirkliche Größe der Bewegung der Körper auf der Erde schließen?

§. 202.

Jede glatt polirte und undurchsichtige Fläche heißt ein Spiegel. Er ist ein ebener Spiegel, wenn die Fläche eben ist; ein Kugel- oder sphärischer, zilindrischer und konischer Spiegel aber, wenn seine Oberfläche die Gestalt einer Kugel, eines Zilinders oder eines Kegels hat. Der Kugelspiegel ist ein erhabener, wenn die erhabene, und ein Hohlspiegel, wenn die eingebogene Oberfläche polirt ist. Eine grade durch den

Mittelpunkt der Kugel, wovon beide Arten Abschnitte sind, nach dem Mittelpunkte ihrer Oberfläche hingezogene Linie heißt die Axe.

1) Die gewöhnlichen ebenen Spiegel sind von Glas gemacht, und auf der Rükseite mit Stanniol belegt.

2) Die Kugelspiegel ꝛc. werden sowol von Glas als von Metall gemacht. Das leztere nimt eine schönere Politur an, wenn seine Härte nicht einen gewissen Grad überschreitet. §. 30 Anmerk. 1.

§. 203.

Wenn auf den ebenen Spiegel A B, Fig. 9., der Lichtstrahl C D unter dem Winkel C D B auffällt, so lehrt die Erfahrung, daß er von demselben unter einem Winkel E D A zurükgeworfen wird, welcher dem Winkel C D B gleich ist. C D ist der einfallende, D E der zurükgeworfene Strahl, C D B der Einfalls- und E D A der Zurükwerfungswinkel.

§. 204.

In einem ebenen Spiegel stellen sich die Gegenstände in ihrer Größe, und in eben der Entfernung hinter dem Spiegel dar, welche sie vor demselben haben.

§. 205.

Man findet einen gewissen Punkt E eines Gegenstandes hinter jedem Spiegel, wenn man den perpendikulär auf denselben fallenden Strahl E F und den zurükgeworfenen C D nach G verlängert.

Vervielfältigung der Gegenstände durch mehrere ebene Spiegel.

§. 206.

Wenn A B D, Fig. 10., ein erhabener Spiegel, und B C seine Axe ist, so werden die mit der verlängerten Axe

E B parallel auffallende Lichtstrahlen F G, H I, K L in die Richtungen G M, I N, L O zurükgeworfen. §. 203. Ein erhabener Spiegel zerstreut daher die auffallenden Strahlen, und giebt hinter sich ein verkleinertes Bild, welches desto kleiner seyn wird, je kleiner der Halbmesser C B ist.

Die Zeichnungen von den verschiedenen gekrümmten Spiegeln oder Gläsern, die hier und in der Folge vorkommen, sind Querschnitte, welche man sich durch ihre Axen gelegt vorstellen muß.

§. 207.

Es sei A B D, Fig. 11., ein Hohlspiegel, B C seine Axe und Halbmesser, und E F, G H seine Lichtstrahlen, welche nicht weit von der Axe, parallel mit derselben, auffallen. Diese werden so zurükgeworfen, daß sie sich beinahe in einem Punkte I vereinigen. Sonnenstrahlen zünden in diesem Punkte, welcher daher der Brennpunkt heißt. Die Erfahrung lehrt, daß B I die Hälfte des Halbmessers beträgt.

1) Daher werden die Hohlspiegel auch Brennspiegel genannt.
2) Brennspiegel aus ebenen Spiegeln verfertigt.
3) Brennspiegel des Archimedes.

§. 208.

Wird in den Brennpunkt I ein brennendes Licht gesezt, so werden die Strahlen desselben von dem Hohlspiegel so zurükgeworfen, daß sie parallel unter sich laufen.

§. 209.

Ein Gegenstand zwischen den Brennpunkt und die Oberfläche eines Hohlspiegels gestellt, erscheint hinter dem Spiegel und vergrößert, und desto größer, je

näher er dem Spiegel ist. In den Brennpunkt gestellt, giebt er wegen des vorhergehenden §. gar kein Bild, und wenn er weiter, als die Entfernung des Brennpunkts beträgt, hinausgerükt wird, so erscheint ein Bild desselben vor dem Spiegel in der freien Luft, umgekehrt und verkleinert, und desto kleiner, je größer seine Entfernung vom Spiegel ist.

§. 210.

Bilder, welche in zilindrischen oder konischen Spiegeln in ihrer gehörigen Gestalt erscheinen sollen, müssen auf eine besondre Art verzeichnet seyn. Sie werden anamorphotische Bilder genannt.

§. 211.

Ein Lichtstrahl A B, Fig. 12., wird auch aus seinem Wege B E nach B D gelenkt, wenn er an einem festen Körper B C vorbeigeht. Diese Eigenschaft des Lichts heißt die **Beugung**.

Ueber die Beugung und Brechung des Lichts, welches auf erwärmte Flächen unter sehr schiefen Winkeln fällt, oder an denselben vorbeigeht.

§. 212.

Es sei A, Fig. 13., ein leuchtender Punkt. Von ihm gehe der Lichtstrahl A D aus. Er würde, §. 194., nach der graden Linie A D I H fortgehn, und wenn in D E ein undurchsichtiger Körper wäre, so würde er den Schatten E I bilden. Man sezze an D E einen gläsernen Würfel B C D E. Die Erfahrung lehrt, daß der Lichtstrahl in D, von seinem Wege ab, in die Richtung D F gelenkt werde. Wenn unter B C sich wieder Luft befindet, so geht er alsdenn nicht nach der verlängerten Richtung D F K weiter fort, sondern er beugt sich in die

Lage F G, welche mit der verlängerten ursprünglichen Richtung A D parallel ist. Diese Eigenschaft des Lichtstrahls heißt seine Brechung oder Refraktion.

§. 213.

Die Fläche, worin sich die beiden Mittel, §. 104., wodurch der Lichtstrahl geht, berühren, heißt die brechende Fläche, hier C D und B E. Die Erfahrung lehrt, daß der Lichtstrahl jedesmal gebrochen wird, wenn er aus einem Mittel ins andre übergeht; und zwar, wenn D E, das Neigungsloth, senkrecht gegen C D, und F L senkrecht gegen B E ist, so wird der Lichtstrahl gegen das Perpendikel zu gebrochen, wenn er aus einem dünnern in ein dichteres Mittel, und von demselben abgebrochen, wenn er aus dem dichtern in das dünnere Mittel geht. Der Winkel I D E ist der Neigungswinkel, F D E der gebrochene Winkel, und I D F der Brechungswinkel.

§. 214.

Der Brechungswinkel ist nach Beschaffenheit des dichtern Mittels verschieden. Beim Glase beträgt er, wenn I D E nicht über 30 Grad ist, ein Drittheil des Neigungswinkels. Fällt der Lichtstrahl A D unter einem sehr spizzen Winkel auf C D, so geht er gar nicht durchs Glas, sondern er wird zurükgeworfen; er geht aber grade durch das Mittel, wenn er senkrecht auffällt.

1) Aus dieser Eigenschaft des Lichts lassen sich verschiedene Erscheinungen erklären. Ein in Wasser gesezter Stab erscheint gebrochen; der Boden eines Gefäßes scheint höher zu liegen, wenn es mit Wasser gefüllt ist; die polyedrischen Gläser vervielfachen die Gegenstände ꝛc.

2) Merkwürdige Eigenschaft des isländischen Doppelspats.

§. 215.

Gläser, deren Umfang rund ist, und deren Flächen eben, oder verschiedentlich nach Stükken von Kugelflächen gebogen sind, heißen Linsen. Man theilt sie ein in erhabene und hohle. Zu jenen gehört die konvexkonvex, Fig. 14., die plankonvex Linse, Fig. 15., und der Meniskus, Fig. 16.; zu diesen die konkavkonkav, Fig. 17., die plankonkav, Fig. 18., und die konkavkonvex Linse, Fig. 19. A B ist in allen die Axe.

§. 216.

Die auf beiden Seiten gleich viel erhabene Linse, Fig. 14., vereinigt die mit der Axe parallel einfallende Strahlen beinahe genau im Endpunkte ihres Halbmessers, so wie die plankonkav Linse, Fig. 15., im Endpunkte des Durchmessers. Eben das thut auch der Meniskus, aber in einer Entfernung, die nach der verschiedenen Größe beider Durchmesser verschieden ist. Dieser Punkt heißt der Brennpunkt, weil die Sonnenstrahlen in demselben verbrennliche Körper entzünden, und seine Entfernung vom Glase die Brennweite.

1) Daher heißen die erhabenen Gläser auch Kollektivgläser.

2) Hierin zeigt sich ein merkwürdiger Unterschied zwischen dem Sonnenlichte und dem Lichte des gewöhnlichen auch stärksten Küchenfeuers. Dieses bringt, selbst durch die stärksten Brenngläser konzentrirt, keine Wärme hervor.

§. 217.

Die Hohlgläser zerstreuen die mit der Axe parallel einfallende Strahlen, und zwar liegt der Zerstreuungspunkt bei einer auf beiden Seiten gleich viel vertieften Linse, Fig. 17., in der Entfernung des Halb-

messers, bei der plankonkaven hingegen, Fig. 18., im Endpunkte des Durchmessers vor dem Glase.

§. 218.

Ein Gegenstand jenseits des Brennpunkts eines erhabenen Glases gesezt, erscheint in umgekehrter Lage hinter demselben, und zwar desto größer, je näher derselbe dem Brennpunkte rükt. Er verschwindet im Brennpunkte, §. 216; erscheint aber vor dem Glase vergrößert, wenn er sich zwischen dem Brennpunkte und dem Glase befindet. Im ersten Fall kann man den Gegenstand auf einem Papier darstellen. Folgende allgemeine Gesezze finden hier statt:

1) Das Bild fällt desto weiter hinter ein erhabenes Glas, je flächer dasselbe ist. Dies läßt sich aus §. 216. einsehn.

2) Die erhabenen Gläser vergrößern desto mehr, je kleiner der Halbmesser ihrer gekrümmten Oberfläche ist.

Zu starken Vergrößerungen bedient man sich der Glastropfen.

§. 219.

Die Hohlgläser geben ein aufrechtstehendes und verkleinertes Bild von einem Gegenstande, wenn er sich jenseit des Zerstreuungspunktes befindet.

§. 220.

Wenn man ein Zimmer verfinstert, in der Wand eine kleine Oefnung macht, und nicht weit hinter derselben eine weiße Tafel sezt: so zeigen sich die Gegenstände auf derselben verkehrt, sie werden deutlicher, wenn vor der Oefnung ein erhabenes Glas gehalten wird.

Unterschied dieser einfachen Kamera obskura von der zusammengesezten.

§. 221.

§. 221.

Wenn ein Lichtstrahl, welcher durch eine enge Oeffnung in der Wand eines verfinsterten Zimmers fällt, auf eine gehörige Art mit einem dreiekten gläsernen Prisma aufgefangen wird; so bilden sich, auf einer gegenüberstehenden weißen Wand, gefärbte Kreise, welche von unten nach oben herauf folgende sieben Farben zeigen: roth, orange, zitronengelb, grün, hellblau, dunkelblau, violet. Jeder einzelne Strahl, auf ähnliche Art behandelt, wird nicht weiter durch ein Prisma verändert.

§. 222.

Wenn man hinter dem Prisma ein erhabenes Glas hält, so vereinigen sich alle Farben, und geben in seinem Brennpunkte ein weißliches Licht; hinter demselben aber zeigen sie sich wieder, nur in umgekehrter Ordnung.

§. 223.

Die §. 221. erwähnten Farben nennt man die einfachen oder Hauptfarben, aus deren Mischung, §. 222., die weiße entsteht. Die schwarze Farbe ist als ein Mangel aller Farben anzusehn.

Durch die Vermischung gewisser einfacher Farben können andre hervorgebracht werden.

§. 224.

Das Bild, welches ein erhabenes Glas von einem Gegenstande macht, ist nie vollkommen deutlich, weil die verschiedenen Farben, woraus das weiße Licht besteht, vom Glase auf verschiedene Art gebrochen werden.

§. 225.

Der Grund, warum wir die Körper verschieden gefärbt sehn, liegt wol in der Beschaffenheit ihrer Theil-

chen auf der Oberfläche. Sind sie vielleicht so beschaffen, daß sie z. B. nur das rothe Licht zurükwerfen, und das übrige durchgehn lassen, so wird uns der Körper roth erscheinen. Eben diese Vorstellung kann man sich auch von den andern Farben machen. Werfen die Theile verschiedene Farben zurük, so wird die Oberfläche eine gemischte Farbe zeigen.

§. 226.

Alle Gläser, welche Gegenstände vergrößern, heißen Vergrößerungsgläser. Die Linse, Fig. 14., ist ein einfaches Vergrößerungsglas, §. 218.; sie wird ein einfaches Mikroskop, wenn sie ein Stük von einer sehr kleinen Kugel ist. Der Gegenstand muß in diesem Fall, wenn er deutlich erscheinen soll, sehr stark erleuchtet werden.

§. 227.

Das Lieberkühnsche Sonnenmikroskop besteht aus einem Kollektivglase, §. 216. Anmerk. 1., und einer kleinen stark erhaben geschliffenen Linse. Die Erleuchtung geschieht hier durch einen ebenen Spiegel, welcher, da er beweglich ist, solche Richtung erhalten kann, daß die Sonnenstrahlen durch das Kollektivglas fallen, und den Gegenstand sehr stark erleuchten können.

§. 228.

Eine Zauberlaterne stellt die Gegenstände umgekehrt und vergrößert dar. Sie ist einfach, wenn sie aus einem erhabenen Glase, und zusammengesezt, wenn sie aus zwei erhabenen Gläsern besteht. In der einfachen wird der Gegenstand, wegen §. 218., kurz vor den Brennpunkt; in der zusammengesezten, in den Brennpunkt des erhabenen Glases gesezt. In beiden

Fällen wird der Gegenstand durch ein Licht, welches in den Brennpunkt eines Hohlspiegels gesezt wird, stark erleuchtet.

§. 229.

Aus der Verbindung zweier oder mehrerer Linsen, §. 215., entstehn die Fernröhre oder Werkzeuge, wodurch man entfernte Sachen deutlicher und unter einem größern Sehwinkel, als mit bloßen Augen, sieht. Die Linse, welche dem Gegenstande am nächsten liegt, wird das Vorder- oder Objektivglas, die andern aber Augen- oder Okulargläser genannt.

§. 230.

Das holländische oder Galileische Fernrohr ist aus einem erhabenen Objektiv- und hohlen Okularglase zusammengesezt, so daß der Brennpunkt des erstern mit dem Zerstreuungspunkte des andern zusammenfällt. Es stellt die Gegenstände vergrößert und aufrecht dar.

Die gewöhnlichen Taschenperspektive sind auf die Art eingerichtet.

§. 231.

Das keplerische Sternrohr stellt die Gegenstände vergrößert und umgekehrt dar, und besteht aus zwei erhabenen Gläsern, davon das erste eine große, das andre aber eine kleine Brennweite hat. Sie sind so zusammengesezt, daß ihre Brennpunkte zwischen beiden zusammenfallen.

§. 232.

Das Erdrohr stellt die Gegenstände vergrößert und aufrecht dar. Es ist aus einem erhabenen Objektiv- und drei erhabenen Okulargläsern zusammengesezt.

1) Man giebt öfters dem Sternrohre drei und dem Erdrohre fünf Linsen.

2) Wegen §. 216. bekommen die Objektivgläser Bedeckungen.

§. 233.

Das Erdrohr und die Fernröhre, §. 230. 231., stellen die Gegenstände mit farbigen Ringen, wegen §. 221., also etwas undeutlich vor. Diesem Fehler hat man durch die Spiegelteleskope abzuhelfen gesucht.

§. 234.

Das neutonische Spiegelteleskop hat statt des Objektivglases einen Hohlspiegel. Dieser wirft das Bild des Gegenstandes, kurz vor seinem Brennpunkte, auf einen ebenen Spiegel, welcher es einem erhabenen Glase zusendet. Das gregorische Spiegelteleskop hat zwei Hohlspiegel, ein erhabenes Glas, und einen Meniskus.

§. 235.

Die dollondschen Fernröhre, welche die Gegenstände ganz farbenlos darstellen, haben ein Objektivglas, welches aus Kronen- und Flintglas, zwei verschiedene Arten von Gläsern, zusammengesezt ist.

§. 236.

Das menschliche Auge, womit auch das Auge der meisten Thiere übereinstimmt, hat die Gestalt einer Kugel, deren vorderer gefärbt scheinender Theil aber erhabener als die übrige Oberfläche ist, und besteht aus verschiedenen Häuten und Feuchtigkeiten. Die äußere Haut ist die harte Haut, welche bis auf den vordern Theil derselben, die Hornhaut, undurchsichtig ist. Auf diese folgt die Aderhaut, wovon der, an der in-

nern Fläche der undurchsichtigen harten Haut liegende Theil die farbige Haut, der vordere aber die Regen- bogen- oder Traubenhaut genannt wird. Diese ist weder an der vordern noch hintern Fläche mit einem festen Theile verbunden, sondern schwebt frei. In der Mitte hat sie eine runde Oefnung, den Stern. Sie giebt dem Auge nach ihrer verschiedenen Farbe den Namen eines blauen Auges 2c. Die dritte innere Haut ist die nezförmige, welche eigentlich eine Ver- längerung der Substanz des Sehnerven ist, welcher aus dem Gehirn kommt, und wenn er von hinten die harte und Aderhaut durchbohrt hat, sich an der innern Fläche der Aderhaut als ein zartes Gewebe aus- breitet, und dadurch jenen Namen erhält. Alle diese Häute hängen mit dem Sehnerven, welcher aus dem hintern Theile des Auges nach dem Gehirn geht, zusammen. In einer kleinen Entfernung (etwa von einer Linie) hinter dem Stern liegt die Kristalllinse, oder die kristallene Feuchtigkeit. Diese hat die Ge- stalt eines auf beiden Seiten gleich stark erhabenen Glases. Die ganze Höhle zwischen der Hornhaut und der Kristalllinse ist mit der wässrigen Feuchtigkeit an- gefüllt, und wird durch die Regenbogenhaut in zwei Höhlen getheilt, wovon eine vor der Traubenhaut, die andre aber hinter derselben liegt. Die erste heißt die vordere, die zweite die hintere Augenkammer. Beide haben vermittelst des Sterns Gemeinschaft. Die große Höhle zwischen der Kristalllinse und der Nez- haut ist mit der gläsernen Feuchtigkeit angefüllt. Die Kristalllinse ist durch feine Fäden mit der Hornhaut verbunden. Alle drei sogenannte Feuchtigkeiten sind durchsichtige Körper. Die wässrige Feuchtigkeit ist bei- nahe reines Wasser, die kristallene ist ein wahrer fester, jedoch weicher Körper, und die glasartige Feuchtigkeit ist etwas dichter als die wässrige, aber in durchsichtigen

Zellen von zarten Häuten eingeschlossen. Folglich ist die wässrige Feuchtigkeit am wenigsten dicht, die glasartige dichter, und die kristallene noch mehr.

§. 237.

In dem Auge bilden sich beim Sehen, wie in einem verfinsterten Zimmer, die Gegenstände verkehrt auf der nezförmigen Haut ab. Die von den Gegenständen auf das Auge fallende Lichtstrahlen werden zuerst in der wässrigen Feuchtigkeit und dann in der kristallenen noch mehr gebrochen. Sie würden nun, wenn hinter der Kristallinse blos Luft wäre, im Brennpunkte derselben oder noch weiter hinten, ein Bild machen. Da sie aber aufs neue durch ein dichteres Mittel, als die Luft ist, gehn müssen, so erscheint das Bild näher hinter der Kristallinse auf der Nezhaut. Wegen §. 218. muß sich das Auge verlängern und verkürzen können, wenn es mit gleicher Deutlichkeit nahe und entfernte Gegenstände sehn will. Fehlt eine von beiden Fähigkeiten, so entsteht daraus das kurzsichtige oder weitsichtige Auge, nachdem es entweder nur nahe gelegene oder entferntere Gegenstände mit gehöriger Deutlichkeit sehn kann.

Der einige Zeitlang fortdauernde Eindruk, welchen das Licht in unsre Augen macht, ist wol der Grund, daß z. B. eine im Kreise schnell herumbewegte Kohle einen feurigen Kreis darstellt; und von verschiedenen andern ähnlichen Erscheinungen.

§. 238.

Ein Kurzsichtiger wird weit entfernte Gegenstände deutlich sehn, wenn er sich eines Hohlglases bedient; einem Weitsichtigen aber werden nahe gelegene Sachen durch ein erhabenes Glas deutlich erscheinen.

§. 239.

Ob übrigens das Licht eine Materie sei, welche sich aus den leuchtenden Körpern nach allen Seiten ausbreitet, oder ob es in der schwingenden Bewegung (wie ungefähr §. 142. die Luft) einer höchst feinen, flüssigen, äußerst elastischen Materie, welche von einigen Naturforschern angenommen und Aether genannt wird, bestehe, ist wol schwer zu entscheiden.

VIII. Abschnitt.

Von den einfachen Salzen, Erden und einigen daraus entstehenden Verbindungen.

§. 240.

Ein Auflösungsmittel ist jeder flüssige Körper, welcher fähig ist, den Zusammenhang eines andern Körpers aufzuheben, und seine Theile so in sich aufzunehmen, daß sie sich dem Gesichte völlig entziehn. Das Feuer ist ein Auflösungsmittel, §. 175., u. f. Ist ein Körper in einem flüssigen aufgelöst, so heißt das ganze eine Auflösung.

Ist das Auflösungsmittel in der Temperatur der Luft, oder richtiger, vermittelst des Wassers flüssig, so sagt man: die Auflösung geschehe auf dem nassen Wege; muß aber das Feuer angewandt werden, so geschieht die Auflösung auf dem troknen Wege.

§. 241.

Man löse mildes mineralisches Alkali in Wasser auf, und gieße nach und nach verdünnte Vitriolsäure dazu,

so wird die Mischung brausen. Man sezt dies so lange fort, bis sich das Brausen legt, und hält nun ein. Wenn man alsdenn diese Auflösung über dem Feuer gehörig abraucht, und an einen kühlen Ort sezt, so erzeugen sich darin durchsichtige, regelmäßige, harte Körper, welche unter dem Namen: **Glaubers Wundersalz**, bekannt sind.

Dergleichen in den Auflösungen sich erzeugende Körper werden Kristalle genannt.

§. 242.

Jedes Auflösungsmittel kann nur eine bestimmte Menge eines andern Körpers auflösen. Doch zuweilen mehr, wenn es erwärmt ist. Das Ueberflüssige trennt sich alsdenn bei der Erkältung des Auflösungsmittels wieder, und kömmt in verschiedenen Gestalten zum Vorschein.

§. 243.

Wenn man auf eben die Art, wie §. 241., mit Bittersalzerde, oder Eisenfeil und verdünnter Vitriolsäure verfährt, so erhält man Bittersalz oder Eisenvitriol. In allen drei Fällen zeigen die erhaltenen Produkte ganz andre Eigenschaften, als jeder von den angewandten Körpern vor sich allein hatte.

§. 244.

Wenn man das Bittersalz oder Eisenvitriol in Wasser auflöst, und zu jedem mildes vegetabilisches Laugensalz sezt, so fällt im erstern Fall ein weißer, im andern ein brauner Körper, in Pulvergestalt nieder, er schlägt sich nieder; die Operation ist die Niederschlagung. Mit dem Zusezzen des Laugensalzes fährt man so lange fort, als sich noch etwas nieder-

schlägt. Der niedergeschlagene Körper ist der Niederschlag. Sondert man diesen von dem flüssigen durch Hülfe des Löschpapiers ab, und behandelt die Flüssigkeit wie §. 241., so erhält man daraus den vitriolisirten Weinstein. Die niedergeschlagenen Körper aber sind, die angewandte Bittersalzerde und der Eisenkalk.

Auf den, auf dem Löschpapiere zurükbleibenden Niederschlag muß man alsdenn zu wiederhohltenmalen reines Wasser gießen, um die anhängende salzige Flüssigkeit ganz abzuwaschen. Diese Arbeit wird das Aussüßen genannt.

§. 245.

Die Vitriolsäure ist also, §. 241. und §. 243., das Auflösungsmittel der dort genannten Körper gewesen, und ist mit ihnen eine gewisse Verbindung eingegangen. Man drükt dies so aus: sie hat mit diesen Körpern **Verwandschaft**. In §. 240. aber ließ die Vitriolsäure die aufgelösten Körper fahren, und verband sich dagegen mit dem vegetabilischen Laugensalze. Man drükt dies so aus: die Verwandschaft der Vitriolsäure mit dem Laugensalze ist stärker, als die Verwandschaft derselben mit der Bittersalzerde oder dem Eisenkalke. Diese stärkere Verwandschaft heißt die **Wahlverwandschaft**.

§. 246.

Salze nennt man alle diejenigen Körper, welche irgend einen Geschmak äußern, und dabei in einer nicht über hundertmal schwerern Menge Wasser auflösbar sind.

§. 247.

Die Salze theilen sich ein in einfache und zusammengesezte. Zu den einfachen gehören besonders die sauren Salze oder Säuren, und die Laugensalze oder Alkalien.

§. 248.

Die allgemeinen Kennzeichen der Säuren sind, daß sie einen sauren zusammenziehenden Geschmak äußern, die Lakmustinktur roth färben, mit milden Alkalien brausen, und, gehörig behandelt, meistens kristallisirbare Salze geben.

§. 249.

Die Laugensalze unterscheiden sich von den Säuren dadurch, daß sie auf der Zunge einen scharfen brennenden Geschmak geben, und der Lakmustinktur, welche durch eine geringe Menge von Säure roth gefärbt worden, die blaue Farbe wieder geben.

§. 250.

Wenn genau so viel Säure angewandt wird, als zur Auflösung einer Menge gewissen Alkali hinreichend ist, so sagt man, die Säure sei gesättigt, und ein mit Lakmustinktur gefärbtes Papier dient zur sichersten Probe, die genaue Sättigung zu erfahren.

Dieses und andre ähnliche Mittel nennt man Reagentien.

§. 251.

Man hat drei Alkalien, das vegetabilische, das mineralische und das flüchtige.

§. 252.

Das vegetabilische oder Gewächs-Alkali (Weinsteinsalz, Tartarsalz) wird am reinsten aus dem rohen Weinstein erhalten; unreiner aber, wenn man die Holzaschen auslaugt, und die Lauge bis zur Trokne abdampft, welche das ausgezogene Salz, die Pottasche zurük läßt. Sezt man das vegetabilische Alkali der freien Luft aus, so zieht es die Feuchtigkeit

derselben an, zerfließt, und heißt alsdenn zerflos-
nes Weinsteinsalz.

Wenn man Salpeter mit doppelt so vielem rohen Weinstein vermischt, und diese Mischung entzündet, so erhält man den schwarzen; zu gleichen Theilen aber gemischt und entzündet den weißen Fluß, welcher nur reines vegetabilisches Laugensalz ist. Der Salpeter verpufft oder detonirt mit dem Weinsteine.

Läßt man das zerflossene Weinsteinsalz lange genug an einem kühlen Orte stehn, so schießt das vegetabilische Alkali in Kristallen an, welche nicht wieder zerfließen.

§. 253.

Das mineralische Alkali wird durchs Auslaugen der Sode bereitet, und schießt unter gehöriger Behandlung in schöne Kristallen an.

§. 254.

Das flüchtige Alkali oder Urinsalz erhält man am bequemsten aus dem Salmiak, durch Zusaz eines der beiden Alkalien, §. 252. und 253., des rohen Kalks, oder Kreide ꝛc. In Wasser aufgelöst, heißt es flüchtiger Salmiakgeist.

Dieses Alkali führt den Beinamen flüchtig, weil es sich durchs Feuer sublimiren läßt, §. 184., welche Eigenschaft das vegetabilische und mineralische Alkali nicht haben, und daher feuerbeständig oder fix genannt werden. Das flüchtige Alkali verfliegt in offenen Gefäßen an freier Luft.

§. 255.

Wenn die feuerbeständigen Alkalien mit gebranntem Kalke ausgekocht, oder das flüchtige Alkali vermittelst ebendesselben aus dem Salmiak getrieben wird, so wird die Lauge davon äußerst brennend oder kaustisch. Die feuerbeständigen Alkalien lassen sich als-

denn zwar nicht in Kristallen, aber doch in trokner Gestalt, das flüchtige aber nur in flüssiger Gestalt darstellen.

Die Ursache der Kaustizität der Alkalien wird sich erst weiter unten angeben lassen.

§. 256.

Die Säuren kann man eintheilen in mineralische, vegetabilische und animalische. Eine besondre Säure ist die Luftsäure.

§. 257.

Zu den mineralischen Säuren gehören: die Vitriol-, Salpeter-, Salz-, Flußspat-, Arsenikſäure und das Bernsteinsalz; zu den vegetabilischen: die Essig-, Weinstein-, Zukker-, Sauerkleesalz-, Benzoesäure und der zusammenziehende Gewächsstoff; und zu den animalischen: die Phosphor-, Fett- und Ameisensäure.

Eine sehr starke Säure heißt konzentrirt, mit Wasser verdünnt ein saurer Geist.

§. 258.

Die konzentrirte Vitriolsäure, (welche auch den sehr unschiklichen Namen Vitriolöl führt,) wird aus kalzinirtem Eisenvitriol, oder aus dem Schwefel bereitet, daher sie auch Schwefelsäure genannt wird. Im ersten Fall erscheint sie dunkelbraun, und raucht mit starken Dämpfen, welche aber wieder davon abdestillirt werden können. Alsdenn erscheint sie weiß, wie die aus dem Schwefel. In der Kälte nimt sie, wenn sie höchst konzentrirt ist, eine kristallartige Gestalt an, und heißt Eisöl. Sie saugt die Feuchtigkeit der Luft begierig ein.

1) Das Ueberbleibsel vom Eisenvitriol ist der Kolkothar Vitrioli.

2) Jedes, nach einer Operation Uebriggebliebene, heißt überhaupt Caput mortuum.

§. 259.

Die Salpetersäure wird aus dem Salpeter, durch Zusaz des Vitriolöls, auch noch auf andre Arten bereitet. Die stärkste Salpetersäure hat eine dunkelrothe Farbe, und raucht an der freien Luft mit rothen Dämpfen, welche auch davon abdestillirt werden können. Sie hat die Eigenschaft, daß sie sich mit ätherischen und einigen andern Oelen entzündet. Mit Wasser verdünnt nimt sie nach und nach eine andere Farbe an. Wird sie mit gleichen Theilen Wasser verdünnt, so entsteht daraus das doppelte, mit viermal so vielem Wasser aber, das gewöhnliche Scheidewasser.

§. 260.

Die Salzsäure wird am besten aus dem Kochsalze, vermittelst einer geschwächten Vitriolsäure, bereitet. Sie ist unter den mineralischen die flüchtigste, und stößt, wenn sie sich im konzentrirten Zustande befindet, an der freien Luft weiße Dämpfe aus.

§. 261.

Die Vitriol-, Salpeter- und Salzsäure pflegt man besonders mit dem Namen, mineralische Säuren, zu benennen. Wenn diese zu feinen chemischen Arbeiten recht gut seyn sollen, so müssen sie vorher gereinigt werden, welches durch verschiedene Mittel veranstaltet wird.

Das Goldscheide- oder Königswasser entsteht aus der Vermischung der Salpeter- und Salzsäure.

§. 262.

Die Flußspatsäure, wird aus dem Flußspat, die Arsenikſäure aus dem Arsenik, das Bernsteinsalz oder die Bernsteinsäure aus dem Bernstein, und die Boraxsäure oder das Sedativsalz aus dem Borax bereitet.

§. 263.

Alle süßliche und mehlichte Gewächsstoffe erleiden, wenn sie eine gehörige Menge Wasser haben, der freien Luft und einer Wärme von 60 bis 80 fahrenheitschen Graden ausgesezt sind, eine gewisse Veränderung, welche die Gährung genannt wird, und aus drei Perioden besteht. In der ersten entsteht aus dem ausgepreßten Traubensafte der Wein, und aus andern Früchten der Brandwein. Wird diese Masse sich noch weiter selbst überlassen, so entsteht daraus der Essig; und endlich verwandelt sich auch dieser wieder, und geht in Fäulniß über. Die erste Periode wird die Wein-, die zweite, die Essig-, und die dritte, die faule Gährung genannt.

§. 264.

Der Essig oder die Essigsäure ist also das Produkt der zweiten Gährung. Er ist schwach braun gefärbt, und voll fremder Theile. Durch die Destillation wird er weiß und gereinigt. Das überflüssige Wasser kann ihm größtentheils durch den Frost genommen werden. Er führt alsdenn den Namen: durch den Frost konzentrirter Essig. Die stärkste Essigsäure heißt Essigalkohol.

Die Hefen, welche bei der zweiten Gährung übrig bleiben, befördern die Gährung andrer Substanzen, welche vor sich selbst nicht sehr dazu geneigt sind.

§. 265.

Der Weinstein ist ein Produkt, welches der Wein in den Fässern absezt. Gereinigt führt er den Namen: gereinigter Weinstein, oder Kremor Tartari. Aus diesem wird die Weinsteinsäure bereitet.

§. 266.

Aus dem Sauerkleesalze wird die Sauerkleesalzsäure, aus dem Zukker die Zukkersäure, aus den Galläpfeln der zusammenziehende Gewächsstoff, und aus dem Gummi Benzoes die Benzoesäure bereitet, welche gewöhnlich unter dem Namen Benzoeblumen bekannt ist.

Außerdem liefert das Gewächsreich noch verschiedene Säuren, z. B. den Holzessig, die Säuren aus den Zitronen, Johannisbeeren ꝛc., welche aber nur eine ungeänderte Essigsäure zu seyn scheinen, weil sie sich, so wie auch manche von denen im §. genannten, schon bis izt unter gehörigen Behandlungen darin haben umändern lassen.

§. 267.

Die reinste Phosphorsäure wird aus dem Phosphor so bereitet, daß man den Phosphor an der freien Luft langsam vor sich selbst verbrennen läßt. Sie ist ein Bestandtheil fast aller Theile des thierischen Körpers.

Außerdem liefert das animalische Reich noch die Ameisen- und Fettsäure. Jene wird aus den Ameisen, und diese aus dem Fette des thierischen Körpers erhalten.

§. 268.

Von der Luftsäure wird erst weiter unten gehandelt werden können.

§. 269.

Erden, wozu auch die Steine gehören, sind Körper, welche in ihrer höchsten Reinigkeit weiß sind, sich

im Wasser gar nicht, oder nur äußerst wenig auflösen, und keinen Geschmak äußern. Sie sind höchstens vier und ein halb mal schwerer als Wasser. Ihre Reinigung muß, weil sie sich höchst selten unvermischt finden, durch die Kunst bewerkstelliget werden. Man kennt bis izt fünf einfache Erden: die Kalk-, Schwerspat-, Bittersalz-, Alaun- oder Thon-, und die Kieselerde.

1) Jeder nicht metallische Körper, welcher zu seiner Auflösung mehr Wasser erfordert, als sein hundertfaches Gewicht beträgt, wird zu den Erden gerechnet.

2) Die Steine werden gewöhnlich zu einer oder der andern einfachen Erde gerechnet, nachdem diese oder jene Erde den größten Theil ihrer Mischung ausmacht.

§. 270.

Einige allgemeine Eigenschaften aller oder einzelner dieser Erden sind:

1) Alle können, wenn sie mit einem feuerbeständigen Alkali in gehörigem Verhältnisse gemischt, und dem Schmelzfeuer ausgesezt werden, in Glas verwandelt werden. Vorzüglich giebt die Kieselerde ein schönes Glas, welche daher besonders glasartige oder verglasungsfähige Erde genannt wird.

2) Die Kalk-, Schwerspat-, Bittersalz- und Alaunerde lösen sich in allen Säuren, die Kieselerde aber nur in Flußspatsäure auf. Jene heißen daher absorbirende oder säurebrechende Erden.

3) Die Kalk-, Schwerspat- und Bittersalzerde brausen, wenn sie nicht vorher eine zeitlang sehr stark geglühet, und also äzzend geworden sind, mit den Säuren, und heißen daher alkalische Erden.

Glasfluß nennt man jede Mischung zweier oder mehrerer Stoffe, welche durch Schmelzung Glas geben.

§. 271.

§. 271.

Die Kalkerde wird, wenn sie hinlänglich geglüht wird, weit leichter. Sie heißt alsdann gebrannter oder lebendiger Kalk. Dieser zerfällt an der Luft, und wird, wenn er lange genug liegt, wieder zu rohem Kalk. Im Wasser wird er gelöscht, indem er es sehr erhizt. Die Mischung heißt nun Kalkmilch, worin sich, wenn sie ruhig steht, ein Theil gelöschtem vom Kalke zu Boden senkt. Das drüber stehende klare Wasser hat Kalkerde in sich aufgelöst, und heißt Kalkwasser. Auf demselben erzeugt sich, wenn es unbedekt an der freien Luft stehn bleibt, eine erdige Haut, welche roher Kalk ist, und Kalkrahm genannt wird.

Auf der Eigenschaft der Kalkerde, daß sie sich an der Luft wieder in rohen Kalk verwandelt, beruht ihre große Brauchbarkeit zum Verbinden der Mauersteine. ꝛc.

§. 272.

Die Kalkerde findet sich in allen drei Naturreichen. Im Mineralreiche ist sie verbunden 1) mit Luftsäure: dahin gehören vorzüglich Marmor, roher Kalk, Kreide, Bergmehl, Tropfstein, die Inkrüstate, und die Kalkspate *), worunter besonders der isländische Doppelspat merkwürdig ist; 2) mit Erdharz, dazu gehört der Stinkstein und Stinkspat; 3) mit Vitriolsäure, wohin der gemeine Gips (Selenit) Alabaster, Marienglas und Strahlgips gehört; 4) mit Flußspatsäure. Diese Verbindung giebt den Flußspat. Im Pflanzenreiche findet sie sich in den Pflanzen, indem man sie nach

*) Spate nennt man überhaupt diejenigen Steinarten, welche auf ihrem Bruche eine rhomboidalische, würflichte und schiefrige Figur mit glatten Flächen haben.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Verbrennung derselben aus der Asche erhalten kann; und im Thierreiche in den Gehäusen der Schalenthiere mit Luftsäure, und in den Knochen mit Phosphorsäure verbunden.

§. 273.

Die Schwerspaterde wird aus dem Schwerspat bereitet.

§. 274.

Die Natur giebt die Schwerspaterde theils mit Luft-, theils mit Vitriolsäure verbunden. In der lezztern Verbindung findet sie sich vorzüglich im gemeinen Schwerspat, im Tropfspat und im Bologneserstein. Im Leberstein findet sich außerdem noch Erdharz.

§. 275.

Die Bittersalzerde oder weiße Magnesia kann am leichtesten aus dem seidschüzzer oder engländischen Bittersalze bereitet werden.

§. 276.

Die Bittersalzerde findet sich in der Natur entweder mit verschiedenen Erden oder mit Säuren in Verbindung. Sie ist verbunden 1) mit Kieselerde und Eisen: dahin gehört der Meerschaum, Spekstein, Serpentinstein und Nephrit; 2) mit Kiesel und Thonerde (welche Verbindungen beim Berühren fettig zu seyn scheinen), wohin der Seifenstein oder thonigte Spekstein und der Talk gehören; 3) mit Kiesel, Alaun und Kalkerde. Dahin gehören Asbest oder Amianth, Bergleder und Bimsstein. In den Gesundbrunnen und andern Wassern findet sie sich mit verschiedenen Säuren in Verbindung.

§. 277.

Die Thon- oder Alaunerde giebt, in Verbindung mit Vitriolsäure und vegetabilischem Alkali, den kristallisirbaren Alaun. Sie ist in den gewöhnlichen Thonarten mit mehr oder weniger Kieselerde verbunden, hat ein fettiges Ansehn, erweicht sich mit Wasser, und wird ausgebrannt zu einer sehr festen Masse. Deswegen ist sie zur Verfertigung verschiedener Gefäße so sehr brauchbar.

§. 278.

In der Natur findet sich diese Erde selten rein. Sie ist vorzüglich verbunden 1) blos mit Kieselerde, im Porzellän- und Pfeifenthone; 2) mit Kieselerde und Eisen, im Töpferthone, in den Bolarerden, dem Walkerthon, der Wundererde, dem Röthel, den Thonschiefern und Pechsteinen; 3) mit Kalkerde, in den verschiedenen Mergelarten; 4) mit Bittersalzerde, in der lemnischen Erde und den Glimmerarten, wozu das russische Glas, der Granit und Gneus gehören; 5) mit Kalkerde im Zeolith. Zu diesem gehört auch der Lazurstein, woraus die kostbare Farbe, das Ultramarin, bereitet wird; 6) im Thonstein mit Vitriolsäure; von der Art ist die römische Alaunmine bei Tolfa; 7) mit Kies und Erdharz; der Alaunschiefer.

§. 279.

Die Kieselerde hat einen sehr hohen Grad von Feuerfestigkeit. Mit wenigem feuerfestem Alkali zusammengeschmolzen, giebt sie ein sehr helles durchsichtiges Glas; mit drei bis viermal so vielem Alkali aber giebt sie ein Glas, welches sich in Wasser auflösen läßt,

ja selbst an der Luft zerfließt, und Kieselfeuchtigkeit genannt wird.

Die Mischungen zu Glasflüssen, §. 270. Anmerk., heißen Fritten.

§. 280.

Die Kieselerde findet sich in der Natur 1) am reinsten im Quarz, welcher theils in lokkerer Gestalt, als loser Sand, theils in derben und kristallinischen Stükken, als kristallisirter Quarz, weiß und gefärbt vorkömt: dahin gehört besonders der Bergkristall, oder falsche Diamant, der Amethyst, Rauchtopas und Prasem; 2) mit einem geringen Antheil von Thon und Kalkerde in den Hornarten. Diese haben a) einen muschlichten Bruch, welche überhaupt Kiesel heißen. Dazu gehören der hornfarbige gemeine Feuerstein, der milchfarbige Kalzedon oder Kacholong, der rothgefärbte Karniol, und der verschiedenfarbige Onyx (Agath, Korallenstein) b) einen splittrigen Bruch, wozu der feinsplittrige grüngefärbte Chrysopras und der grobkörnige Hornstein gehören; 3) mit einem beträchtlichen Gehalt von Alaun, Kalk und Eisenerde innigst gemischt. Die dahin gehörigen Steine sind a) durchsichtig, von hohem Glanz und widerstehn der Feile, wozu der rothe Rubin, welcher in doppelten vierseitigen Piramiden, der blaue Saphir, welcher in doppelten sechsseitigen Piramiden, der grüne Smaragd, welcher in sechsseitigen abgestumpften Säulen, der gelbrothe Hyacinth, welcher in vierseitigen Säulen und eben so vielseitigen Piramiden, der weingelbe Topas, welcher in achtseitigen Säulen gefunden wird, der grüngelbe Chrysolith und der meergrüne Beryll oder Aquamarin gehören; b) derbe, mäßig hart und muschlicht im Bruch, und heißen Opale, wo-

zu der mit hohen Farben schielende edle Opal, der rauchfarbige durchscheinende Pechopal, und der undurchsichtige grobe Opal gehören; c) grobsplittrig im Gewebe, widerstehn der Feile nicht und schmelzen im Feuer. Sie werden Granaten genannt; wovon der edle Granat oder Karfunkel durchsichtig und fast dunkelroth ist. Die mehrsten von diesen Steinen werden zu den Edelsteinen gezählt; d) kristallinisch im Gefüge, von glänzendem Bruch, lassen sich mit dem Messer schaben, und fließen auf der Kohle zu einer schäumigen Schlakke. Dahin gehört der Schörl, der, wenn er elektrisch ist, Turmalin genannt wird; e) spatartig im Gefüge, fließen auf der Kohle zur dunklen Glasperle und heißen Hornblende oder Schörlspat; 4) mit Alaunerde und beträchtlichem Eisengehalt, wohin die Jaspisarten gehören; 5) mit Thonerde ohne merklichen Eisengehalt; die Feldspate, wohin besonders der gemeine Feldspat, der splittrige mit glänzenden Flittern scheinende Aventurino, der undurchsichtige mit bunten Farben spielende Labradorstein, das halbdurchsichtige, einen weißen Schein zurükwerfende Razzenauge oder der Pseudopal, und der durchsichtige einen hellen weißen Schein zurükwerfende Mondstein gehören.

§. 281.

Zu den Erden können noch die metallischen Erden (welche auch wol, jedoch sehr falsch, merkurialische Erden heißen) gerechnet werden, welche man theils durch die Kalzination der Metalle, §. 177., theils durch Auflösung derselben in Säuren, woraus sie durch ein fixes Alkali niedergeschlagen werden müssen, erhält.

§. 282.

Aus der Verbindung zweier oder mehrerer der einfachen Salze entstehn, wie §. 241. 243., die Doppel- oder dreifachen Salze 2c. Ein Neutralsalz ist aus einer Säure und einem Alkali bis zur genauen Sättigung, ein Mittelsalz aus einer Säure und einer einfachen Erde oder einem Metalle zusammengesezt. In jenem Falle entsteht ein erdiges, in diesem ein metallisches Mittelsalz.

Wenn manche Salze der freien Luft ausgesezt werden, so zerfallen sie in Pulver, sie verlieren das Kristallisationswasser, dasjenige Wasser, welches zur Bildung der Kristalle nothwendig gehört. Andre Salze verlieren es zwar an freier Luft nicht, es kann ihnen aber durchs Feuer wenigstens größtentheils genommen werden.

§. 283.

Folgende Tabellen enthalten die gebräuchlichsten Neutral-, erdige und metallische Salze.

I. Tabelle der Neutralsalze.

	Vitriolsäure	Salpetersäure	Salzsäure	Essigsäure	Weinsteinsäure
Vegetabilisches Alkali	Vitriolisirter Weinstein	gemeiner Salpeter	Digestivsalz	zerfließbare Blättererde ***	Tartarisirter Weinstein
mineralisches Alkali	Glaubersalz *	würflichter Salpeter	Kochsalz	kristallisirbare Blättererde *	Sodaweinstein *
flüchtiges Alkali	Glaubers geheimer Salmiak	flammender Salpeter	gemeiner Salmiak	Essigsalmiak, oder Mindererš Geist **	Auflöslicher Weinsteinsalmiak.

II. Tabelle der erdigen Mittelsalze.

	Vitriolsäure	Salpetersäure	Salzsäure	Essigsäure	Weinsteinsäure
Kalkerde	Gyps. (Selenit)	Kalksalpeter **	Kalksalz oder fixer Salmiak **	Kalkessigsalz ***	Weinsteinselenit
Schwerspaterde	Schwerspat	Schwererdensalpeter	Schwererdensalz	Schwererdenessigsalz	Schwererdenweinsteinsalz
Bittersalzerde	Bittersalz	Bittererdensalpeter ***	Bittererdensalz **	Bittererdenessigsalz **	Bittererdenweinsteinsalz **
Thonerde	Alaun	Alaunerdensalpeter ***	Alaunerdensalz ***	Alaunerdenessigsalz ***	Alaunerdenweinsteinsalz **

III. Tabelle der metallischen Mittelsalze.

	Vitriolsäure	Salpetersäure	Salzsäure	Essigsäure
Gold	Goldvitriol	Goldsalpeter ***	Goldsalz	Goldessigsalz
Silber	Silbervitriol	Silbersalpeter	Hornsilber	Silberessigsalz
Quecksilber	Quecksilbervitriol *	Quecksilbersalpeter *	Weißer Quecksilberpräzipitat. Korrosiver Sublimat. Versüßter Sublimat	Quecksilberessigsalz
Blei	Bleivitriol	Bleisalpeter	Hornblei	Bleizukker
Kupfer	Kupfervitriol *	Kupfersalpeter ***	Kupfersalz	Kristallisirter Grünspan *
Eisen	Eisenvitriol *	Eisensalpeter **	Eisensalz ***	Eisenessigsalz ***
Zink	Zinkvitriol * (Gallizzenstein)	Zinksalpeter	Zinkbutter	Zinkessigsalz

Zum bessern Verständniß dieser Tabellen gehört Folgendes:

1) In der ersten Reihe einer jeden derselben ist der Name der angewandten Säuren, und in der heruntergehenden Reihe, zur Linken, der Name des mit den Säuren verbundenen Alkali ꝛc. befindlich. Der Name des, aus beiden erhaltenen, Salzes ist in dem Durchschnitte beider Reihen befindlich.

2) Diejenigen Salze, deren Namen in diesen Tabellen kein Zeichen haben, sind luftbeständig, §. 282. Anmerk., die mit * bezeichneten zerfallen an der Luft, mit ** geben keine Kristalle, und mit *** geben öfters Kristalle, welche aber bald an der Luft zerfließen.

1) Die milden Alkalien, §. 251., bestehn aus dem äzzenden Alkali, §. 255., und Luftsäure, §. 268. verglichen mit §. 296, 2. Sie sind also gewissermaßen als Neutralsalze anzusehn.

2) In den metallischen Salzen werden die Säuren in den meisten Fällen nie ganz abgestumpft, sondern sie erhalten vielmehr in mehrern Fällen eine weit äzzendere Eigenschaft.

§. 284.

Unvollkommene Salze sind diejenigen, worin ein Grundtheil vorwaltet. Von der Art sind besonders einige **wesentliche Pflanzensalze**, welches überhaupt diejenigen sind, welche man durch gehörige Behandlung aus den ausgepreßten Pflanzensäften erhält. So sind der **Weinstein**, das **Sauerkleesalz**, der **Zukker**, wie er aus dem Zukkerrohr gekocht wird, wesentliche und **unvollkommene Salze**. In allen sticht die Säure hervor.

Das Seignettesalz entsteht, wenn die überflüssige Säure des gereinigten Weinsteins mit Mineralalkali; der auflösliche Weinstein aber, wenn sie mit flüchtigem Alkali gesättigt wird. Beide sind bekannte dreifache Salze. Ein solches Salz ist auch das schmelzbare Urinsalz, (mikrokosmische Salz) worin die Phosphorsäure mit mineralischem und flüchtigem Alkali gesättigt ist.

§. 285.

In §. 259. und 260. wurden die Salpeter- und Salzsäure frei, weil die Verwandschaft der Vitriolsäure zum andern Grundtheile dieser Salze stärker ist, als die Verwandschaft der ausgetriebenen Säuren mit den Grundtheilen, womit sie bis dahin in Verbindung standen. Diese Wahlverwandschaft ist einfach. Sie wird doppelt, wenn zwei Körper, wovon jeder aus zwei einfachen Bestandtheilen besteht, zusammengebracht werden, und sich so zerlegen, daß sie ihre einfache Bestandtheile verwechseln.

§. 286.

Die Kenntniß der Verwandschaft der Körper ist von äußerster Wichtigkeit. Folgende allgemeine Säzze, wovon nur hin und wieder einige Ausnahmen gemacht werden müssen, können die leichtere Uebersicht der Verwandschaften einzelner Körper befördern:

1) Die Säuren sind in abnehmendem Grade verwandt mit: Schwerspaterde; vegetabilischem, mineralischem Alkali; Kalkerde; Bittersalzerde; flüchtigem Alkali; Zink; Braunstein; Eisen; Blei; Zinn; Kobold; Kupfer; Nikkel; Arsenik; Wismuth; Quekfilber; Spießglanz; Silber; Gold; Platina.

2) Die drei Alkalien auf eben die Art mit Vitriol-, Salpeter-, Salz-, Zukker-, Weinstein-, Essig-, Flußspatsäure, Sedetivsalz und Luftsäure.

§. 287.

Weil die Verwandschaft der Säuren mit den Metallen schwächer, als die Verwandschaft der Säuren mit den Alkalien und Erden ist, so sind diese daher im

Stande die metallischen Mittelsalze zu zerlegen, wovon es aber doch auch einige Ausnahmen giebt.

Diese Verwandschaftsgesezze, welche bei Zusammensezzung oder Zerlegung auf dem nassen Wege gelten, kehren sich oft auf dem troknen Wege um. §. 240.

§. 288.

Außer dem Feuer und Wasser wirkt die Luft noch besonders als ein Auflösungsmittel auf verschiedene Körper. Ihre Gegenwart ist deswegen bei der Gährung, §. 263., nothwendig. Außerdem wird sich noch, weiter unten, eine Ursache ihrer nothwendigen Gegenwart angeben lassen.

§. 289.

Vorzüglich wirkt die Luft als Auflösungsmittel des Wassers. Man sagt in dem Fall, das Wasser dünste aus; dieses geschieht auch mit dem Eise. Die Ausdünstung wird befördert, wenn die Luft erwärmt ist.

§. 290.

Wenn die Luft erkältet, so schlägt sich das Wasser nieder und hängt sich an andre Körper, welche es, nach Beschaffenheit derselben, ausdehnt. Hierauf beruhen die Hygrometer, welches Werkzeuge von sehr verschiedener Einrichtung sind, und dazu dienen, die verschiedenen Veränderungen der Nässe und Trokkenheit der Luft kennen zu lernen.

Die vorzüglichsten Hygrometer sind: das de Lücsche, das Saussüresche, besonders nach den Verbesserungen, welche der Erfinder derselben, Herr Saussüre, noch neuerlich angebracht hat, wodurch sie beinahe übereinstimmend geworden sind, und das Huthsche.

IX. Abschnitt.

Von den Gas- oder Luftarten, welche sich durch Wasser auffangen lassen.

§. 291.

Ein luftförmiger Stoff ist derjenige, welcher, wie die athmosphärische Luft, in unsichtbarer und elastischer Gestalt erscheint, und sich durch die Kälte nicht in einen sichtbaren Körper verwandeln läßt.

§. 292.

Ein pnevmatischer Apparat begreift diejenigen Werkzeuge in sich, welche zur Bereitung, Behandlung und Untersuchung der verschiedenen luftförmigen Stoffe erfordert werden.

§. 293.

Die luftförmigen Stoffe theilen sich ein, nachdem sie sich durch Wasser oder nur durch Quecksilber sperren lassen. Zu jenen gehören die brennbare Luft, die Luftsäure, die Feuer-, phlogistisirte, Salpeter-, Schwefelleber- und dephlogistisirte salzsaure Luft. Von diesen ist allein die Feuerluft zur Erhaltung des thierischen Lebens und des Feuers tüchtig, die übrigen aber, so wie auch die, welche sich nur durch Quecksilber sperren lassen, und wovon weiter unten etwas vorkommen wird, nicht; sie werden alle mit dem Namen mephitische Luft belegt.

§. 294.

Die brennbare Luft wird, außer andern Bereitungsarten (wozu nur niemals die Salpetersäure angewandt werden darf), am reinsten aus einer Auflösung des Zinks in Salzsäure erhalten. Ihre vornehmsten Eigenschaften sind

1) Ihre große spezifische Leichtigkeit, indem sie 10 bis 12mal leichter als die atmosphärische Luft ist, und daher zu den Luftbällen angewandt werden kann.

2) Sie ist dem thierischen Leben gefährlich.

3) Sie löscht das Feuer aus, brennt aber an der Oberfläche, wenn diese mit der freien Luft in Berührung ist.

4) Mit Wasser verbindet sie sich wenig oder gar nicht.

5) Die Pflanzen wachsen gut in derselben.

1) Eine sehr unreine brennbare Luft ist die Sumpfluft.

2) Die brennbare Luft kann auch aus vegetabilischen und animalischen Körpern erhalten werden.

3) Sie bricht oft in Bergwerken aus, wo sie unter dem Namen Feuerschwaden bekannt ist.

4) Verschiedene Erfahrungen scheinen den Gedanken zu bestätigen, daß diese Luftart das Phlogiston der Körper selbst sei, vielleicht mit Wasser verbunden.

§. 295.

Die Feuerluft, (Lebensluft, dephlogistisirte Luft) wird am reinsten aus verschiedenen Metallkalken, besonders dem Braunstein, und aus Salpeter bereitet. Der anzuwendende Körper wird in eine Retorte ge-

legt, und die Feuerluft mit Hülfe eines starken Feuers ausgetrieben. *) Ihre Eigenschaften sind:

1) Thiere leben 6 bis 7mal länger darin als in der atmosphärischen Luft.

2) Ein brennender Körper brennt in derselben mit außerordentlicher Lebhaftigkeit und verzehrt sich weit schneller. Körper, welche in der gemeinen Luft nur glimmen, verbrennen darin mit Lebhaftigkeit.

3) Sie bringt schwerflüssige Körper, z. B. Stahl, nicht nur schnell zum Schmelzen, sondern verbrennt sie.

4) Mit doppelt so vieler brennbarer Luft gemischt, entsteht die Knallluft, welche sich, bei Annäherung des Feuers, mit einem heftigen Knall entzündet.

5) Mit Wasser vermischt sie sich nicht.

1) Die Feuerluft kann man auch, durch gehörige Behandlung, aus den Pflanzenblättern erhalten, so wie überhaupt die Pflanzen am Tage Feuerluft ausströmen.

2) Die Feuerluft scheint aus reiner Feuermaterie, und vielleicht aus Wasser zu bestehn.

§. 296.

Die Luftsäure (uneigentlich fixe Luft) entwikkelt sich, wenn ein reiner roher Kalk, in irgend einer mineralischen Säure aufgelöst wird. Ihre Haupteigenschaften sind:

*) Die aus dem Salpeter gezogene Feuerluft hat, wie ich mehreremal bemerkt habe, einen weit höhern Grad innerer Güte, und man erhält deren auch weit mehr, wenn man das Feuer in gleichförmiger Stärke erhält. Von Luftsäure, die sich, nach Herrn Ingenhouß, vor der Feuerluft zeigen soll, habe ich keine Spur finden können.

1) Sie ist merklich schwerer als die atmosphärische Luft.

2) Sie hat die Kennzeichen einer Säure, §. 248.; daher auch ihr Name.

3) Sie ist dem thierischen Leben nachtheilig.

4) Sie löscht das Feuer aus.

5) Sie läßt sich mit dem Wasser verbinden, und zwar desto williger, je kälter dieses ist. Bei Erhizzung desselben aber entweicht sie wieder. In dieser Verbindung macht sie den sogenannten Geist der mineralischen Wasser aus.

6) Sie schlägt den Kalk aus dem Kalkwasser nieder.

7) Sie schüzt die in ihr befindliche Körper gegen die Fäulniß.

1) In manchen Gegenden des Erdbodens findet sich die Luftsäure frei; z. B. in den Bergwerken, wo sie unter dem Namen Schwaden bekannt ist, in der Hundsgrotte bei Neapel ꝛc. Sie entbindet sich auch bei der Gährung; aus dem rohen Kalke, wenn er gebrannt wird. ꝛc.

2) Gewisse Erfahrungen scheinen zu lehren, daß die Luftsäure aus einer sehr genauen Vereinigung der Feuerluft und des Phlogistons entstehe.

§. 297.

Die atmosphärische Luft besteht, wenigstens nahe an der Oberfläche der Erde, aus drei Bestandtheilen; aus $\frac{1}{100}$ Luftsäure, $\frac{3}{100}$ bis $\frac{1}{4}$ Feuerluft, und der übrige Theil ist eine gewisse Luftart, welche im engsten Sinne mephitische Luft genannt wird, deren Bestandtheile aber bis izt noch nicht bekannt sind.

Die Fähigkeit der atmosphärischen Luft, das Brennen der Körper und das Leben der Thiere zu befördern, rührt von dem in ihr befindlichen Theile der Feuerluft her.

§. 298.

Wenn Thiere in Feuerluft gestorben, oder brennende Körper darin ausgebrannt sind, so bleibt eine Luftart zurük, welche gewöhnlich phlogistisirte Luft genannt wird. Diese ist aber, wie sich bei gehöriger Behandlung zeigt, nichts weiter als Luftsäure, bis auf einen geringen Theil, den man nicht kennt, und der vielleicht nicht übrig bleiben würde, wenn die angewandte Feuerluft völlig rein wäre.

Wendet man in eben der Absicht die gemeine Luft an, so verwandelt sich der dephlogistisirte Antheil der selben in phlogistisirte Luft, oder richtiger also, in Luftsäure, nach deren Absonderung die §. 297. erwähnte mephitische Luft übrig bleibt.

§. 299.

Die Salpeterluft wird aus der Auflösung der mehrsten Metalle, am reinsten aber aus der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure erhalten. Ihre Eigenschaften sind:

1) Sie ist dem thierischen Leben äußerst gefährlich.

2) Sie unterstüzt das Feuer nicht.

3) Sie verhindert die Fäulniß der Körper noch weit mehr als die Luftsäure.

4) In gleichen Theilen mit brennbarer Luft gemischt, brennt sie, wenn sie entzündet wird, mit einer gelblichen Flamme.

5) Mit Feuer- oder gemeiner Luft gemischt, bringt sie eine rothe Farbe hervor, und beide Luftarten nehmen nach ihrer Vermischung einen kleinern Raum ein, als beide vorher einnahmen. Dieser Raum wird um desto geringer seyn, je reiner die Feuer- oder atmosphärische Luft war.

Die Salpeterluft scheint nur eine Salpetersäure zu seyn, welche durch das Phlogiston des Metalls phlogistisirt worden ist; also phlogistisirte Salpetersäure, §. 259., denn wenn man eine mit Salpeterluft gefüllte Flasche öfnet und ruhig der freien Luft aussezt, so entweicht das Phlogiston nach und nach, und auf dem Boden findet sich Salpetersäure.

§. 300.

Auf der lezten Eigenschaft der Salpeterluft beruht das Eudiometer, ein Instrument, welches dazu dient, den Grad der Güte der Feuer- oder atmosphärischen Luft zu prüfen, in seiner Anwendung aber manche Vorsicht erfordert.

§. 301.

Ein phlogistischer Prozeß ist überhaupt jede Auflösung eines Körpers, wobei Phlogiston entwikkelt wird. Dergleichen geschehn in der Natur täglich sehr viele und verschlimmern daher die Luft.

1) Mittel, welche die Natur anwendet, die Reinigkeit der Luft wieder herzustellen.

2) Ueber die Reinigkeit und Gesundheit der Luft zu verschiedenen Jahrs- und Tageszeiten.

X. Abschnitt.

Theorie vom Feuer nebst verschiedenen Anwendungen derselben.

§. 302.

Ein Körper äußert, so lange er frei ist, der Art nach immer gleiche Erscheinungen, welche nur in Absicht ihrer Größe verschieden ausfallen können, nachdem der wir-

wirkende Körper mehrere oder wenigere Theile hat; wir sind auch berechtigt, aus gleichartigen Wirkungen auf gleichartige Ursachen zu schließen. Wenn daher einem Körper dadurch, daß er in Verbindung mit einem wärmern gebracht wird, Wärme, also Feuerstoff mitgetheilt wird, §. 165. u. f. f.: so muß dieser derselbe bleiben, weil die Empfindungen der Wärme, die Wirkungen aufs Thermometer ꝛc. sich immer gleich bleiben. Derjenige Theil der höchst feinen, flüssigen und elastischen Materie, die wir unter Feuerstoff (Feuermaterie, Elementar-Feuer) verstehn, welcher die eben benannten Wirkungen hervorbringt, wird frei, so wie derjenige Theil desselben, welcher nicht auf unser Gefühl und nicht aufs Thermometer wirkt, gebunden genannt.

Genau genommen, scheint die Natur weiter keinen flüssigen Körper als das reine Feuer zu kennen; denn alle andre Körper, welche wir flüssig nennen, sind durch dasselbe in diesen Zustand versezt.

§. 303.

In allen Körpern stekt gebundenes Feuer, welches durch mancherlei Veränderungen des Körpers frei gemacht werden kann. Man vergleiche die Erfahrungen §. 166. u. f. f. Hier wird also Feuermaterie, die vorher gebunden war, frei.

§. 304.

Gleichartige Körper haben ohnstreitig gleiche Verwandschaft zur Feuermaterie, und gleiche Massen derselben werden auch gleiche Mengen von Feuermaterie erfordern, wenn sie bis zu einem gleichen Grade erhizt werden sollen; so wie auch die zugesezten Feuertheile sich gleichförmig in denselben verbreiten werden.

§. 305.

Wenn man zwei gleiche Mengen von Wasser, (oder andern Körpern gleicher Art) davon die eine 40, die andre aber 70 Grad Wärme hat, mit einander mischt, so wird die Mischung eine mittlere Wärme zeigen, welche man findet, wenn man jene beide Zahlen addirt und durch 2 dividirt, also 55 Grad.

§. 306.

Wenn man gleiche Mengen von Körpern ungleicher Art, also z. B. Essig und Wasser, davon jener 20 und dieser 80 Grad Wärme hat, mit einander mischt, so lehrt die Erfahrung, daß die Mischung nicht 50 sondern 65 Grad Wärme behält. Das Wasser hat also so viel Grad Feuerstoff verloren, als erfordert werden, um es 15 Grad wärmer zu machen, und diese sind also fähig gewesen, die Wärme des Essigs um 45 Grad zu vermehren; das heißt also viel: Wenn man zu einer bestimmten Menge Wasser eine solche Menge Feuerstoff hinzusezte, welcher fähig wäre, es 1 Grad wärmer zu machen: so würde diese Menge Feuerstoff eben so viel Essig, als das Wasser war, um 3 Grad wärmer machen. Wäre es daher möglich, gleichen Mengen von Wasser und Essig allen Feuerstoff zu nehmen, so würde man dreimal weniger Feuerstoff nöthig haben, um dem Essig eben solche Wärme als dem Wasser zu geben.

§. 307.

Unter eigenthümlicher oder spezifischer Wärme versteht man die Menge von Feuerstoff in einem Körper, gegen diejenige, welche in einer dem Gewicht nach gleichen Menge von Wasser, was mit jenem einerlei Thermometer-Grade zeigt, stekt. Empfindbare Wärme ist diejenige, welche auf unser Gefühl wirkt und die Veränderungen des Thermometers verur-

facht; und absolute diejenige, welche in einem Körper überhaupt enthalten ist, welche sich also, §. 304., wie die Massen der gleichartigen Körper verhält.

In dem obigen Sinne ist, wenn man die spezifische Wärme des Wassers zu Eins annimt, die spezifische Wärme des Eisens $\frac{1}{8}$, des Bleies $\frac{1}{20}$, des Spießglanzkalks $\frac{1}{30}$, des Vitriolöls $\frac{1}{27}$, der Feuerluft 81, der gemeinen Luft $18\frac{1}{2}$, der fixen Luft $\frac{1}{4}$.

§. 308.

Wenn man gleiche Mengen von Schnee oder Eis, welcher o Grad (nach dem reaumürschen Thermometer) und Wasser von weniger als $57\frac{3}{5}$ Grad Wärme, mischt, so schmilzt der Schnee nicht ganz, und behält o Grad Wärme; hat das Wasser $57\frac{3}{5}$ Grad Wärme, so schmilzt der Schnee vollkommen, und das Wasser hat o Grad Wärme; hat das Wasser mehr als jenen Grad von Wärme, so schmilzt der Schnee nicht nur vollkommen, sondern der Ueberschuß von Wärme vertheilt sich nach §. 305.

§. 309.

Der Schnee erfordert also, wenn er in den Zustand des eiskalten Wassers übergehn soll, so viel Wärme, als fähig ist, das eiskalte Wasser $57\frac{3}{5}$ Grad wärmer zu machen. Diese sind daher im eiskalten Wasser gebunden. Verfährt man mit dem Schnee und Spießglanzkalke auf eine ähnliche Art, wie §. 306., so findet man, daß die eigenthümliche Wärme des Schnees $\frac{88}{100}$, also beinahe $\frac{9}{10}$ betrage. Das eine Zehntheil forderte $57\frac{3}{5}$ Grad, folglich ist im eiskalten Wasser so viel Feuerstoff gebunden, als fähig seyn würde, das reaumürsche Thermometer auf 576 Grad zu erhöhen.

§. 310.

Wenn Salzkristalle sich im Wasser auflösen, so lehrt die Erfahrung, daß Kälte entsteht, und umgekehrt

wenn Salze in ihren Auflösungen kristallisiren, so stoßen sie Wärme aus. Die Salzkristalle haben daher nicht so viele spezifische Wärme als ihre Auflösungen, und sie müssen daher, wenn sie aufgelöst werden, den nahe gelegenen Körpern Wärme entziehn.

Daraus erklärt es sich, daß man über Kohlenfeuer Wasser, durch Hülfe des Schnees und Salmiaks, in Eis verwandeln kann; denn Schnee und Salmiak lösen sich auf, §. 181. und 344; daß beim Thauwetter eine sehr empfindliche Kälte herrscht ꝛc.

§. 311.

Das Wasser, womit eine Flasche gefüllt ist, wird bei einer ziemlich warmen Sommerluft schnell erkalten, wenn man die Flasche mit Wasser anfeuchtet und dieses schnell zum Verdünsten bringt. Man kann sogar das Wasser in der Flasche in Eis verwandeln, wenn man sie mit Vitriolåther benezt, und dies so oft wiederholt, als der Aether verdünstet. Im lezten Fall bildet der Aether sogar einen bleibenden luftförmigen Stoff.

§. 312.

Wenn ein flüssiger Körper verdünstet, so entzieht er den nahe gelegenen Körpern Feuertheile, und zwar desto mehr, je schneller die Verdünstung geschieht. Dünste bestehn daher aus einer Verbindung der Feuermaterie mit den Theilen des verdünsteten Körpers.

§. 313.

Die mehrsten Luftarten erfordern zu ihrer Bereitung die Hülfe des Feuers, wovon weiter unten noch mehreres vorkommen wird. Zur Bereitung der Feuerluft, §. 295., wird ein heftiges Feuer erfordert; bei der Bereitung der brennbaren Luft, §. 282., entsteht Wärme. Dieses, verbunden mit §. 299., lehrt, daß jede Luftart aus der Verbindung eines Grundtheils ei-

nes Körpers mit der Feuermaterie entsteht; denn im elastischen Zustande konnte sie unmöglich ein Bestandtheil desselben seyn.

§. 314.

Wenn ein Körper in Feuerluft verbrennt, so erzeugt sich Luftsäure, welche man durch äzzendes Alkali und andre Mittel wegschaffen kann. Mit dem übrigbleibenden Theile der Feuerluft kann man wieder so verfahren. Auf diese Art läßt sich beinahe alle Feuerluft in Luftsäure verwandeln, und wahrscheinlich würde sie sich, im Zustande der vollkommensten Reinigkeit, gänzlich darin umändern lassen. Der Beweis von den Bestandtheilen der Luftsäure, §. 294. Anmerk. 4.

§. 315.

Aus der atmosphärischen Luft läßt sich grade zu durch äzzendes Alkali $\frac{1}{16}$ Luftsäure abscheiden; folglich ist der sechszehnte Theil der atmosphärischen Luft, wenigstens nahe an der Oberfläche der Erde, Luftsäure. Mit dem übrigen Theile kann man so wie im vorigen §. verfahren, und man findet $\frac{1}{4}$ Feuerluft. Es bleiben dann $\frac{11}{16}$ der ganzen Luftmasse übrig, welche man im engern Sinn mephitische Luft nennt, deren Bestandtheile man aber noch nicht gehörig kennt.

§. 316.

Das Brennen der Körper in der Feuerluft kann man sich wol auf folgende Art erklären. Der brennende Körper wird in der Feuerluft zerlegt. Das Phlogiston geht an die Feuerluft, und bildet Luftsäure. Dabei entsteht die Erhizzung von der großen Menge der frei gewordenen Feuertheile, welche nun in Gestalt der Flammen erscheinen, sich andern Körpern mittheilen, und dadurch die empfindbare Wärme hervorbringen; denn die eigenthümliche Wärme der Luftsäure ist nur $\frac{1}{4}$,

die der Feuerluft aber 87; folglich werden 1 weniger $\frac{1}{87}$ oder $\frac{1}{348}$, das heißt: $\frac{347}{348}$ Feuertheile frei. Außerdem muß das Phlogiston noch eine andre Verbindung eingehn, aus welcher das Licht entsteht, welche aber nicht bekannt genug ist.

§. 317.

Alle diese Erscheinungen erfolgen in der atmosphärischen Luft auch, weil sie Feuerluft in ihrer Mischung hat.

§. 318.

Daß in der Grundmischung des Lichts auch Phlogiston befindlich sei, lehrt unter andern auch folgende Erfahrung. Wenn von einerlei frisch bereitetem Silberkalke, der eine weiße Farbe hat, ein Theil der freien Luft ausgesezt, der andere aber in einem dunkeln Orte verschlossen wird, so wird jener schwarz, und dieser bleibt weiß. Betrachtet man jenen durchs Vergrößerungsglas, so ist er reduzirtes Silber, welches sich auch dadurch zeigt, daß man aus demselben durch Hülfe der Vitriol- oder Salzsäure brennbare Luft entwikkeln kann.

Das Phlogiston des Lichts ist auch mit ein Grund von den Farben der Vegetabilien.

§. 319.

Ein Körper kann zwar viel Phlogiston haben, es ist aber von den andern Theilen desselben so umwikkelt, daß es nicht mit der Feuerluft in Verbindung treten kann. In diesem Fall muß dasselbe durch eine heftige Erschütterung so in Bewegung gesezt werden, daß es mit der Feuerluft mehr in Berührung kommt. Dies geschieht durch das starke Reiben zweier Hölzer, durchs Schlagen des Stahls und Steins an einander, u. s. w., §. 167. Dadurch werden Feuertheile frei, diese dehnen den Körper aus, sezzen seine Theile in größere Bewegung, und entbinden mehr Phlogiston;

die Zerlegung wird immer stärker, bis endlich die Flamme ausbricht.

§. 320.

Mit den Grundtheilen einiger Körper steht das Phlogiston nur in sehr loser Verbindung, wie z. B. beim brandschen Phosphor. Das Leuchten desselben in freier Luft ist weiter nichts als ein langsames Verbrennen; die Luft nimt das Phlogiston des Phosphors auf, und sezt dagegen Feuermaterie ab, welche denn eine stärkere Zerlegung desselben bewirkt, die bis zum Ausbruch der Flamme gehn kann.

Auf ähnliche Art lassen sich die Selbstentzündungen verschiedener Körper, z. B. des nassen Heues ꝛc. und viele andere Erscheinungen erklären. Man sehe §. 168. 169.

§. 321.

Auch mit einigen Säuren, besonders der Salpetersäure, §. 255., ist das Phlogiston, von welchem wahrscheinlich die rothen Dämpfe herrühren, nur in sehr loser Verbindung; daher kann man es so leicht durch ein schwaches Feuer trennen.

Eine Säure oder Körper wird überhaupt dann phlogistisirt genannt, wenn er mit Phlogiston gleichsam überladen und dieses in sehr loser Verbindung mit demselben ist.

§. 322.

Die Luft, worin ein Thier gestorben ist, findet sich in Luftsäure verändert. Es muß daher beim Ausathmen Phlogiston an die Feuerluft gehn, und diese muß dagegen Feuertheile ans Blut abszzen. Daraus läßt sich also der Ursprung der Wärme im Blute, und auch die Nothwendigkeit der Luft zum Athemhohlen erklären. §. 161. Anmerk 2.

§. 323.

Weil eine bestimmte Menge von Luft sich nur mit einer bestimmten Menge von Phlogiston verbinden kann, so ist also deswegen eine beständige Abwechselung der

Luft zur Unterstüzzung des Feuers nothwendig. Siehe §. 170.

Aus §. 316. ꝛc. läßt sich auch begreifen, wie ein Blasebalg die Hitze des Feuers vermehren helfe.

§. 324.

Durch jede plözliche Ausdehnung der Luft entsteht ein Knall, §. 142. Die Luft wird, wie die §. 129. u. f. angeführten Erfahrungen beweisen, durch die Wärme ausgedehnt, ihre Elastizität, folglich auch ihre Gewalt vermehrt. Diese Erfolge müssen desto größer werden, je geschwinder und größer diese Erhizzung seyn kann. Diese erfolgt aber desto schneller, je geschwinder die Zerlegung geschieht. Dies wird am leichtesten bei der Feuer- und brennbaren Luft, §. 295. 4., geschehn, weil beide Stoffe sehr lokker sind, sobald nur erst Feuer mit der brennbaren Luft in Berührung kommt.

Hieraus ist auch die Wirkung des Schießpulvers begreiflich.

§. 325.

Die Erscheinung §. 299. 5. läßt sich vielleicht so erklären: die Feuerluft besteht aus Feuertheilen und einem unbekannten Stoffe, die Salpeterluft aber aus Salpetersäure und Phlogiston, welche durch Feuertheile in luftförmige Gestalt gebracht sind. Das Phlogiston geht mit dem unbekannten Stoffe der Feuerluft zur Luftsäure zusammen, dadurch wird die Feuermaterie und die Salpetersäure frei; die erstere entweicht durch die Gefäße, woraus sich die Erhizzung derselben erklären läßt, die andre aber schlägt sich als rauchende Salpetersäure nieder. Im Eudiometer findet sich Luftsäure.

1) Hier bleiben freilich noch verschiedene Schwierigkeiten übrig, welche die Zukunft vielleicht aufklären wird,

2) Die bisher vorgetragene Theorie des Feuers, welche viele Phänomene sehr ungezwungen erklärt, heißt nach ihrem

Erfinder die Cravfordsche. Es ist nicht zu läugnen, daß sie nicht noch Schwierigkeiten haben sollte.

§. 326.

Wenn brennendes Holz ꝛc. durch zu viel drüber gegossenes Wasser gelöscht wird, so ist vermuthlich die Ursache davon doppelt. Erstlich wird das Wasser in Dämpfe aufgelöst, und diese entziehen dem brennenden Körper, §. 311. u. f., viele Feuertheile; er erkältet, und die Bewegung des Phlogistons wird aufgehalten: zweitens hindert es auch die Abscheidung der Feuermaterie aus der Luft.

§. 327.

In manchen Körpern, z. B. im Golde und Silber, muß das Phlogiston zu dem einen Grundtheil derselben mehr Verwandschaft als zur Feuerluft haben, weil sie im Flusse ungeändert bleiben. Bei andern wird das Phlogiston von der Luft aufgenommen, und diese werden daher in Kalke verwandelt, §. 177. Mit diesem Kalke verbindet sich aber dagegen die Feuermaterie, von welcher auch wol das vergrößerte Gewicht derselben herrührt.

§. 328.

Diese Feuerluft kann man aus einigen Metallkalken, z. B. aus dem rothen Quecksilberpräzipitat, der Mennige ꝛc. wieder herstellen. Feuermaterie und Phlogiston sind daher nicht nur den Verwandschaftsgesezzen überhaupt unterworfen, sondern sie sind sich selbst entgegengesezt, indem die Metalle weniger Feuertheile als ihre Kalke haben.

§. 329.

Daraus läßt sich auch die Wirkung des Knallgoldes erklären. Der Goldkalk führt den Grundstoff der Feuer-

luft, das flüchtige Alkali aber viel Phlogiston bei sich. Bei der Erhizzung erzeugt sich aus jenem Feuer- und aus diesem brennbare Luft, woraus denn die Knallluft entsteht, deren Wirkung aus §. 324. erhellt.

§. 330.

Der rohe Kalk verliert durchs Brennen den Grundtheil, welcher zur Entstehung der Luftsäure nothwendig ist, und verbindet sich dagegen mit der Materie des Feuers; (es scheint in der Natur überhaupt nicht möglich zu seyn, einen einfachen Stoff darzustellen) er behält aber eine stärkere Verwandschaft zu demselben, als zur Feuermaterie, daher tritt er diese an das milde Alkali ab, wenn er, §. 255., mit einer Auflösung desselben gekocht wird, und verbindet sich mit dem Grundtheil der Luftsäure, welcher im milden Alkali stekt. Hier geschieht also eine Zerlegung nach dem Gesezze der doppelten Verwandschaft. §. 285.

§. 331.

Die atmosphärische Luft ist, §. 263., zur Gährung der vegetabilischen Körper, wie neuere Versuche bestätigt haben, wegen der darin befindlichen Feuerluft nothwendig, indem sie Feuertheile an die gährende Masse absezt, und dagegen Brennbares aufnimt. Eben die Feuermaterie bewirkt die Zerlegung der gährenden und der faulenden Stoffe.

§. 332.

Die Schwefelleberluft (stinkende Schwefelluft) wird aus der Schwefelleber, §. 349., durch Zusaz einer Säure, Salpetersäure ausgenommen, erhalten. Ihre vorzüglichsten Eigenschaften sind:

1) Sie riecht wie faule Eier.

2) Sie verbindet sich leicht mit Wasser, welches dadurch den natürlichen hepatischen Wassern ähnlich wird.

3) Sie entzündet sich, wenn sie mit gemeiner Luft gemischt wird.

§. 333.

Die dephlogistisirte Salzsäureluft wird aus dem Braunstein, durch Hülfe der Salzsäure, bereitet. Sie ist eine dephlogistisirte Salzsäure in Luftgestalt. Ihre Eigenschaften lassen sich alle aus der starken Verwandschaft, welche sie gegen das Phlogiston der Körper äußert, erklären. Die hauptsächlichsten sind;

1) Sie hat eine Zitronenfarbe.

2) Sie löst das Gold auf.

3) Sie entzieht dem Berlinerblau und ähnlichen Körpern, so wie auch den hineingebrachten Blumen die Farben.

4) Phosphor fängt, in diese Luft gebracht, von selbst Feuer.

Aus 2 läßt sich die Natur des Königswassers, §. 261. Anmerk., erklären.

§. 334.

Die flüchtige alkalische Luft wird unter andern aus dem Salmiak durch Zusezzung des gebrannten Kalks erhalten. Sie ist das flüchtige Alkali in Luftgestalt dargestellt. Ihre Eigenschaften sind;

1) Sie schmilzt das Eis mit großer Schnelligkeit.

2) Sie vergrößert die Flamme eines hineingebrachten Lichts.

3) Sie entzündet sich, mit Feuer-, oder gemeiner Luft gemischt, mit einem Knalle.

§. 335.

Die übrigen bekannten Luftarten heißen allgemein: saure Luftarten. Zur Bereitung derselben, wie auch der beiden vorhergehenden, ist das Feuer nöthig. Sie sind die konzentrirtesten Säuren, welche also nur in Luftgestalt erscheinen, und sie behalten wesentlich alle Eigenschaften, welche sie, mit Wasser vermischt, haben.

Sie lassen sich daher, weil sie eine sehr starke Verwandschaft zum Wasser haben, so wie auch die flüchtig alkalische Luft, §. 334., nicht über Wasser, sondern nur über Quekſilber auffangen.

§. 336.

Die Vitriolsaureluft wird aus konzentrirter Vitriolsäure erhalten, wenn man sie mit Körpern, welche Phlogiston enthalten, Gold und Platina ausgenommen, erhizt und destillirt. Einige ihrer Eigenschaften sind, daß sie das Eis schmilzt, und den Kampfer, das Eisen ꝛc. auflöst.

§. 337.

Die Salzsaureluft wird aus der Destillirung der Salzsäure oder aus dem Kochsalze durch Zusaz der stärksten Vitriolsäure erhalten. Ihre vorzüglichsten Eigenschaften sind:

1) Sie macht, mit flüchtig alkalischer Luft gemischt, einen wahren Salmiak.

2) Sie verdikt die Oele.

3) Mit Weingeist verbunden löst dieser das Eisen auf.

§. 138.

Die Salpetersaureluft wird durch Erhizzung der Salpetersäure erhalten. Ob dieser Stoff eine wahre Luft sei oder nicht, ist noch nicht gehörig entschieden.

§. 339.

Die Flußspatsaureluft erhält man, wenn man Flußspat mit konzentrirter Vitriolsäure destillirt. Sie löst die Kieselerde auf, welche sie aber größtentheils bei ihrer Vermischung mit Wasser wieder fallen läßt. Man vergleiche §. 270. 2.

§. 340.

Die Phosphorsaureluft wird aus dem Phosphor vermittelst eines äzzenden fixen Alkali destillirt. Sie

ist eine brennbare Luft, unterscheidet sich aber dadurch von derselben, daß sie sich beim Zutritte der Feuer- oder gemeinen Luft von selbst entzündet.

Man kennt bis izt noch mehrere luftförmige Stoffe, deren Eigenschaften aber noch nicht gehörig untersucht sind. Vielleicht lassen sich einst auch mehrere Luftarten auf wenigere zurükbringen.

XI. Abschnitt.

Vom Wasser.

§. 341.

Das Wasser ist ein Körper, der im Zustande der Reinigkeit die höchste Durchsichtigkeit, und dabei weder Farbe, noch Geruch oder Geschmak hat.

Mehrere Eigenschaften desselben sind schon im vierten Abschnitt, ferner §. 179. ꝛc. erwähnt worden.

§. 342.

Obgleich das Wasser ein sehr flüssiger Körper ist, und dabei aus sehr feinen Theilen besteht: so besizt es doch eine große Härte, woraus sich das Abspringen der Körper, welche unter sehr schiefen Winkeln darauf geworfen werden, §. 105. Anmerk. 1., erklären läßt.

§. 343.

Ehedem wurde die Elastizität des Wassers bezweifelt; es ist aber durch neuere Versuche wol entscheidend dargethan worden, daß man dem Wasser diese Eigenschaft, obwol nur im geringen Grade, beilegen muß.

§. 344.

Das Wasser wird durch den Beitritt der Feuermaterie in Dünste verwandelt, §. 312. Diese dehnen sich in einen 14000mal größern Raum aus, und besizzen einen hohen Grad der Elastizität.

Hierauf gründet sich die Wirkung verschiedener Maschinen — Aeolipile — Knallgläser.

§. 345.

Nirgends auf der Erde findet sich vollkommen reines Wasser, sondern allenthalben sind fremde Theile beigemischt. Erden, Salze und metallische Theile sind die gewöhnlichsten. Das reinste Wasser ist das reinlich gesammelte Regen- oder Schneewasser. Die vollkommene Reinigung desselben geschieht durch eine wiederhohlte Destillation.

Die Gesundbrunnenwasser haben ihre Kräfte von der Luftsäure, Schwefelleberluft und mineralischen Theilen.

§. 346.

Wasser, welches sich durch die Destillation aus verschiedenen Körpern absondert, wird Phlegma genannt.

§. 347.

Unter Elemente versteht man solche Körper, welche für uns einfach sind, d. h. sich nicht weiter in ungleichartige Theile auflösen lassen. Man rechnete dazu sonst das reine Feuer, Luft, Wasser und Erde. Die Luft gehört wol nach neuern Beobachtungen nicht mehr dahin, indem es einigen Naturforschern geglükt ist, manche Luftarten in Wasser zu verwandeln.

Ob sich Wasser in Erde verwandeln lasse, ist bis itzt unentschieden.

XII. Abschnitt.

Von den hauptsächlichsten brennbaren Stoffen der drei Naturreiche.

§. 348.

Der Schwefel ist ein fester Körper von gelblicher Farbe, welcher leicht flüssig wird, sich leicht entzündet, und dabei mit einer bläulichen Flamme ohne Rükstand, Rauch und Ruß verbrennt, wenn er von fremden Theilen frei ist. Er besteht aus Vitriolsäure und Phlogiston. Man findet den Schwefel gediegen von gelblich grauer Farbe, der unter dem Namen Jungfernschwefel bekannt ist; der größte Theil desselben aber wird aus dem Schwefelkiese durchs Rösten erhalten.

Brennbare Stoffe des Mineralreichs sind diejenigen Körper, welche sich nicht in Wasser auflösen, entzündbar, und dabei nicht über $2\frac{1}{2}$mal schwerer als das Wasser sind.

§. 349.

Die Haupteigenschaften des Schwefels sind:

1) Er sublimirt sich unverändert in verschlossenen Gefäßen.

2) Er verbindet sich sehr leicht mit den kaustischen Alkalien und Erden, vorzüglich der Kalkerde; woraus die salzigen oder erdigen Schwefellebern entstehn.

3) Er löst alle Oele auf, und macht damit die Schwefelbalsame.

4) Er vereinigt sich mit den meisten Metallen, woraus die künstlichen Erze entstehn.

Die Auflösung der Metalle durch Schwefel pflegt oft, wegen §. 320., mit einer Entzündung verbunden zu seyn. Am auffallendsten ist die Erscheinung, welche eine Mischung von Eisenfeilspäne und Schwefel gewährt, wenn sie, mit Wasser zu einem Teige gemischt, in die Erde vergraben wird.

§. 350.

Die übrigen brennbaren Substanzen des Mineralreichs werden unter dem Namen Erdharze und Erdpeche begriffen. Sie sind flüssig oder fest. Zu den flüssigen gehört die Naphta, welche weiß, das Steinöl welches gelb und röthlich, und das Bergtheer, welches schwarz ist. Die Naphta ist am flüchtigsten und entzündet sich äußerst leicht. Zu den festen gehört das Judenpech, (Bergpech, Asphalt) der Bernstein, die Steinkohlen und unterirdischen Holzkohlen, der mineralische Kopal, der graue Amber. Alle haben in ihrer Grundmischung eine Säure, und ihr Vermögen zu brennen dem Bergöle zu danken.

Die festern Stükke der Steinkohlen, welche eine Politur annehmen, heißen Gagat.

§. 351.

Eine eigne Art von brennbarem Körper macht der Demant aus. Einigermaßen wird er von der Vitriolsäure aufgelöst.

§. 352.

Der Weingeist wird als das erste Produkt der Gährung, §. 263., durch die Destillation abgeschieden. Durch wiederhohlte Destillationen befreit man ihn von dem außerwesentlichen Wasser. In diesem Zustande heißt er rektifizirter Weingeist; und Alkohol Vini, wenn er von allem außerwesentlichen Wasser frei ist.

Die Bestandtheile des Weingeistes sind, nach neuern Untersuchungen, Zukkersäure, Wasser und Brennbares.

§. 353

§. 353.

Der rektifizirte Weingeist löst die ätherischen Oele, den Kampfer, die harzigen Substanzen, die Seifen, verschiedene Salze, besonders die kaustischalkalischen und die riechbaren Pflanzenstoffe auf. Aus diesen Auflösungen entstehn die verschiedenen Tinkturen, Essenzen ꝛc.

§. 354.

Auch mit verschiedenen Säuren verbindet sich der reine Weingeist unter gehöriger Behandlung. Daraus entstehn die verschiedenen Arten der Naphten, worunter die Vitriolnaphta die gebräuchlichste ist.

1) Die Vitriolnaphta ist ein Bestandtheil der hoffmannschen schmerzstillenden Tropfen.

2) Die Naphten lösen einige Metalle, besonders das Gold auf.

§. 355.

Oele sind überhaupt Substanzen, welche sich nicht leicht mit Wasser mischen, aber entzünden lassen. Sie theilen sich in ätherische und fette oder ausgepreßte ein. Jene sind solche, welche sich durch die Hizze des kochenden Wassers unverändert überdestilliren lassen und an freier Luft verfliegen; diese haben die angeführten Kennzeichen nicht.

1) Aetherische Oele sind z. B. das Nelken-, Zedern-, Wachholder-, Zimmt-, Pommeranzen-, Lavendel-, Kamillen-, Terpentinöl ꝛc.

2) Die fetten Oele werden durchs Auspressen und Auskochen derjenigen Substanzen, worin sie stekken, erhalten. Dazu gehört das Mandel-, Baum-, Nuß-, Lein-, Kakaoöl ꝛc. Einige fette Oele troknen an der Luft aus, deswegen werden sie zu den Oelfirnissen gebraucht.

3) Emulsionen sind mechanische Verbindungen von fetten Oelen mit Wasser, welche vermittelst des Pflanzenschleimes geschehen.

4) Mit dem Namen: Spiritus Rektor, bezeichnet man dasjenige Wesen, welches der Grund des Geruchs einer Pflanze ist.

§. 356.

Die Seifen entstehn aus einer Auflösung der fetten Oele in einem kaustischen Alkali.

Jedes fette Oel löst sich nicht in Wasser auf. Durch die Verbindung mit dem kaustischen Alkali aber wird es dazu fähig gemacht; dieses wird das Aneignungsmittel genannt, worunter man solchen Körper versteht, welcher fähig ist, zwei Körper mit einander zu vereinigen, welche an sich keine Verbindung eingehn.

§. 357.

Wenn milde Oele eine lange Zeit stehn, so verändern sie ihre Eigenschaften, und werden ranzig. Ihre Eigenschaften kommen mit denen überein, welche sie erhalten, wenn sie scharf erhizt und brenzlicht werden.

§. 358.

Zu den vornehmsten Produkten, welche die Pflanzen liefern, gehören noch der Kampfer, welcher, gehörig raffinirt, weiß, an der freien Luft flüchtig, im Weingeist auflöslich, und sehr entzündlich ist, das Wachs, die Harze und Gummen

§. 359.

Harze sind erhärtete, entzündbare Pflanzensäfte, welche sich im Weingeist und in Oelen auflösen. Dahin gehören, z. B. Mastix, Kopal, Benzoe, Sandarak, Storax, Olibanum, Terpentin ꝛc. Gummen oder erhärtete Pflanzenschleime lösen sich nur im Wasser auf. Sie fangen nicht so leicht Feuer als die Harze. Zu den Gummen gehören der Gummi von den Kirsch- und Pflaumenbäumen ꝛc. das Gummi Arabikum, Gummigutte, Tragakanthgummi ꝛc.

Die feinern Firnisse werden durch eine Auflösung der Harze in Weingeist bereitet.

§. 360.

Natürliche Balsame, wozu der feinere Terpentin, der Balsam von Mekka, Tolu, Peru ꝛc. gehören, sind geruchreichere, gewürzhaftere, und, wegen eines größern Antheils von ätherischem Oele, flüssige Harze. Gummiharze sind Pflanzenschleime, worin die Natur Harz und Gummi ungefähr in gleichen Theilen genau vereiniget hat. Ammoniakgummi, stinkende Asa, Galbanum, Myrrhe, Aloe ꝛc. gehören dahin.

Das Federharz scheint ein eignes Harz zu seyn, indem es sich nur in den Naphten, §. 354., auflöset.

§. 361.

Die vornehmsten brennbaren Stoffe des Thierreichs sind das Fett, welches, nach den verschiedenen Körpern, woraus es gezogen worden, und nach seiner Beschaffenheit, die Namen: Schmalz, Talg, Butter ꝛc. führt, und der Phosphor, welcher aus Phosphorsäure, §. 267., und aus Brennbarem besteht, folglich ein schwefelähnlicher Körper ist. Er wird aus dem Urin, oder aus der aus den Knochen erhaltenen Phosphorsäure, welche auch im Urin stekt, durch Zusaz von Kohlenstaub, vermittelst eines sehr heftigen Feuers ausgetrieben.

§. 362.

Man hat noch andere Körper, welche leuchten, entweder wenn sie dem Tages-, oder einem andern Lichte ausgesezt, oder wenn sie gerieben werden. Sie werden auch Phosphore genannt; besser wäre wol der Name Leuchtsteine.

§. 363.

Der bononische Phosphor wird aus dem Schwerspate; der Cantonsche aus Schwefelblumen und kalzinirten Austerschalen; und der Hombergsche aus Salmiak und gebranntem Kalk bereitet.

Der Balduinische Phosphor ist kalzinirter Kalksalpeter, §. 283., zweite Tabelle.

§. 364.

Von den Phosphoren, §. 363., unterscheidet sich der Hombergsche Pyrophorus oder Luftzünder dadurch, daß dieser sich an der freien Luft, besonders, wenn sie etwas feucht ist, sehr leicht entzündet, und wie entzündeter Kohlenstaub glimmt. Er wird am bequemsten aus gebranntem Alaun und Kohlenstaube verfertigt.

§. 365.

In dem Blute stekt eine gewisse Materie, welche man mit dem Namen färbender Stoff bezeichnet. Dieser kann einem Alkali mitgetheilt werden, welches alsdenn phlogistisirtes Alkali genannt wird. Dieses zerlegt die metallischen Mittelsalze so, daß die Metalle mit eignen Farben, besonders das Eisen blau, welches den Namen Berlinerblau führt, das Kupfer roth ꝛc. niederfallen. Das phlogistisirte Alkali verbindet sich mit keiner Säure, so wie auch keine Säure, die dephlogistisirte Salzsäure, §. 333., ausgenommen, dem Berlinerblau die Farbe entziehen kann, welche es aber im Feuer fahren läßt.

§. 366.

Man erhält die Blutlauge, ein unvollkommen phlogistisirtes Alkali, wenn man getroknetes Rinderblut mit der Hälfte eines fixen Alkali kalzinirt, und die

Masse auslaugt. Der größte Theil des in der Lauge aufgelösten Alkali hat sich mit einem färbenden Stoff aus dem Blute verbunden, der übrige Theil wirkt als ein freies Alkali. Gießt man daher in die Lauge eine Auflösung von Eisenvitriol, so fällt, wegen des Gesezzes der doppelten Verwandschaft, §. 285., das Eisen grün gefärbt nieder, welches aber von dem nicht mit färbendem Stoffe verbundenen Eisenkalke, der von dem freien Alkali niedergeschlagen worden ist, herrührt. Dieser kann durch irgend eine mineralische Säure weggeschaft, und dadurch sogleich die blaue Farbe hervorgebracht werden.

Um das Berlinerblau als Farbematerial brauchbarer zu machen, wird außer der Eisenvitriolauflösung noch eine Alaunauflösung hinzugesezt.

§. 367

Ein vollkommen phlogistisirtes Alkali erhält man, wenn man in eine Auflösung von kaustischem Alkali nach und nach so viel Berlinerblau schüttet, bis dieses nicht mehr die Farbe verliert. Das freie Alkali hat nehmlich eine stärkere Verwandschaft zum färbenden Stoff, als die Alaunerde oder das Eisen. Weil aber das äzzende Alkali die vom färbenden Stoff frei werdende Alaun- und einen geringen Theil Eisenerde auflöst, so muß man beide, vermittelst einer Säure, herausschlagen. Man hat alsdenn in der Lauge ein Neutralsalz und das phlogistisirte Alkali, welche sich beide durch ihre verschiedene Kristallisation leicht trennen lassen, indem das phlogistisirte Alkali in gelblichen Kristallen anschießt.

§. 368.

Das phlogistisirte Alkali ist das vortrefflichste Mittel, die Gegenwart des in einer Säure aufgelösten Eisens

in jeder Auflösung zu entdekken. Was die Bestandtheile dieses färbenden Stoffs anbetrift, so ist es sehr wahrscheinlich, daß er eine Säure, vielleicht eine auf gewisse Art modifizirte Phosphorsäure zum Grunde habe.

XIII. Abschnitt.

Von den Metallen.

§. 369.

Metall ist ein fester, glänzender, und undurchsichtiger Körper. Die eigne Schwere der Metalle ist ansehnlich, doch unter einander verschieden. Das leichteste derselben übertrift die Schwere des Wassers um fünfmal, ist folglich schwerer als die schwerste Erde. Vielleicht besteht jedes Metall aus einer eignen Säure und aus Phlogiston; wenigstens leiten einige Erfahrungen auf diese Vermuthung. Bis izt kann man aber die mehrsten nur in eine gewisse metallische Erde, §. 281., und Phlogiston zerlegen.

§. 370.

Die Metalle werden in ganze und Halbmetalle eingetheilt. Jene lassen sich unter dem Hammer strekken, und sind entweder edel oder unedel, nachdem sich ihre Kalke entweder durch das bloße Feuer wieder zu Metall reduziren lassen oder nicht. Zu den edeln gehören die Platina, das Gold, Silber und Quekfilber; zu den unedeln das Kupfer, Zinn, Blei und Eisen. Die Halbmetalle, wozu Zink, Spießglanz, Arsenik, Wismuth, Kobalt, Nikkel, Braunstein, Schwerstein, das Wasserblei und Reißblei gezählt werden, lassen sich unter dem Hammer nicht strekken, sondern zerbrökkeln.

Die unedeln und Halbmelle verlieren im Glühfeuer ihr Phlogiston und werden in Kalke verwandelt. Diese Eigenschaft hat das Quekſilber auch. Es ſteht deshalb zwiſchen den edeln und unedeln, ſo wie der Zink zwiſchen den ganzen und Halbmetallen in der Mitte.

§. 371.

Die meiſten Metallkalke laſſen ſich durch ein gehöriges Feuer zu Glas ſchmelzen, und vielleicht wol alle, wenn nur das Feuer ſtark genug gegeben werden kann.

§. 372.

Ein Metall kann durch ein andres aus ſeiner Auflöſung niedergeſchlagen werden. Es fällt alsdenn in metalliſcher nicht in kalkförmiger Geſtalt. Der Erfolg rührt nicht von einer ſtärkern Verwandſchaft des hinzugebrachten Metalls gegen die Säure, worin jenes aufgelöſt war, ſondern von einer ſtärkern Verwandſchaft des niederfallenden Metalls zum Phlogiſton her, welches es dem hinzugebrachten raubt.

Die Ordnung, worin man ein Metall durch das andre beinahe aus jeder Säure niederſchlagen kann, findet ſich §. 286. I.

§. 373.

Von den meiſten metalliſchen Mittelſalzen läßt ſich die Säure durch Hülfe des Feuers abſcheiden, und der zurükbleibende metalliſche Kalk iſt von dem, durch die Fällung vermittelſt eines Alkali erhaltenen, nicht verſchieden.

Wenn ein Metall aus ſeiner Auflöſung durch ein Alkali, beſonders das flüchtige kauſtiſche Alkali, niedergeſchlagen wird, ſo muß man nur nach und nach genau ſo viel zuſezzen als nöthig iſt, allen metalliſchen Kalk zu fällen, weil er in mehrern Fällen von dem überflüſſig hinzugeſezten Alkali wieder aufgelöſt wird.

§. 374.

Wenige, oder wol kein Metall löst sich gerade zu in jeder mineralischen auch einigen vegetabilischen Säuren auf, aber wol jeder Metallkalk, wenigstens wenn die Säure konzentrirt genug ist, und überdem eine Digerirhizze angewandt wird. Eine solche vorhergehende Verwandlung eines Metalls in Kalk vermittelst einer Säure wird eine **vorbereitende Verwandschaft** genannt.

§. 375.

Die Metalle finden sich gediegen, d. h. in metallischem Zustande in größern oder kleinern Stükken, oder als Erz, d. i. in genauer Verbindung mit verschiedenen andern Mineralien, oder im kalkförmigen Zustande. Sind die Metalle in ihren Erzen, außer den sich zufällig findenden Erdarten blos mit Schwefel verbunden, so werden sie **vererzt** genannt; **verlarvt** aber, wenn sie mit verschiedenen mineralischen Säuren, Arsenik ꝛc. verbunden sind.

§. 376.

Wenn die Namen der edeln und unedeln Metalle genannt werden, so versteht man darunter die Metalle selbst, aber unter dem Namen der Halbmetalle, den Zink ausgenommen, werden nur ihre Erze verstanden. Will man die daraus erhaltene metallische Substanz benennen, so bedient man sich des Beiworts König, z. B. Spießglanzkönig ꝛc.

Von der Platina.

§. 377.

Platina oder weißes Gold ist ein dem Silber an Farbe ähnliches Metall, von großer eigner Schwere.

Sie führt viel Eisen bei sich; ist im heftigsten Feuer unschmelzbar und läßt sich nur zusammenschweißen. Sie löst sich im Königswasser, §. 261. Anmerk., aber nicht vollkommen auf. Mit manchen Metallen verbindet sie sich, und giebt ihnen einen höhern Glanz, macht sie aber spröde.

Die Naturgeschichte dieses Metalls, welches wir in kleinen Körnern erhalten, ist noch nicht hinreichend bekannt.

Vom Golde.

§. 378.

Gold ist ein gelbliches, höchst feuerbeständiges Metall, welches nächst der Platina die größte eigenthümliche Schwere, eine sehr große Ausdehnbarkeit und die größte Zähigkeit besizt. §. 31.

§. 379.

Das Gold findet sich nur gediegen, (wenn nicht etwa das Nagyager Golderz eine Ausnahme machen sollte) entweder in Stükken oder in Verbindung mit andern Metallen, vorzüglich aber mit Kupfer und Eisen. Das Gold, welches aus dem goldhaltigen Flußsande an mehrern Orten gewonnen wird, heißt Waschgold.

§. 380.

Die Auflösungsmittel des Goldes sind Königswasser und Schwefelleber. Die Auflösung im Königswasser hat, wenn das Gold vollkommen rein war, eine schöne Goldfarbe. Wird die Auflösung bis zur Trokne abgeraucht, so bleibt der purpurfarbne Goldkalk zurük. Man kann aber auch den Goldkalk aus derselben durch ein Alkali niederschlagen. Wendet man dazu das flüchtige Alkali an, so erhält der niedergefallene Gold-

kalk die merkwürdige Eigenschaft, daß er in einer mäßigen Hizze mit einem starken Knalle verpufft. (Die Ursache davon ist §. 329. angeben.) Die fixen Alkalien schlagen das Gold aus seiner Auflösung nicht vollkommen nieder. Aus seiner Auflösung in Schwefelleber wird es mit dem Schwefel zugleich durch eine Säure niedergeschlagen, wovon man es scheiden kann, indem man den Schwefel verbrennt.

1) Der Goldkalk färbt die Glasflüsse rubinroth. Er wird auch zur Vergoldung auf Glas, Email und Porzellän gebraucht.

2) Der Auflösung des Goldes in Königswasser bedient man sich zur Färbung verschiedener Steine, ꝛc.

3) Ueber die Verflüchtigung des Goldes durch Hülfe der Salzsäure.

§. 381.

Eine Auflösung von Eisenvitriol schlägt das Gold, wenn es auch in Verbindung mit andern Met llen ist, allein nieder; und dieses giebt ein Mittel ab, das Gold vollkommen rein, auf dem nassen Wege, darzustellen. Der Niederschlag des Goldes durch Zinn, der kassische Goldpurpur, wird zur Purpurmalerei auf Porzellän gebraucht.

§. 382.

Wenn reine Leinewand in die Auflösung, §. 380., getaucht, getroknet, verbrannt und zerrieben wird, so erhält man das Or en chiffons, welches zur kalten Vergoldung des Silbers gebraucht wird.

§. 383.

Von dem Quekfilber wird das Gold aufgelöst. Eine dergleichen Verbindung eines Metalls mit dem Quekfilber wird Amalgama (Verquikkung) genannt. Das Goldamalgama wird zur Feuervergoldung gebraucht.

§. 384.

Das reine Gold muß, weil es sehr weich ist und sich leicht abnuzt, legirt, d. h. mit Silber oder Kupfer verbunden werden, wenn es zu verschiedenen Absichten verarbeitet werden soll. Reines Gold wird 24 karatig genannt. Gold von 23, 22 Karat ꝛc. heißt: es sind zu 23, 22 Theilen reines Gold, ein oder zwei Theile Kupfer ꝛc. gesezt.

1) Durch das Silber wird die Farbe des Goldes geschwächt, durch das Kupfer aber erhöht. Außerdem verbindet sich das Gold auch noch mit andern Metallen, wodurch es aber sehr spröde wird, besonders durch Zinn und Blei.

2) Man erfährt den Gehalt einer Masse Goldes, außer der chemischen Zergliederung, ziemlich genau, vermittelst der Probirnadeln und des Probirsteins.

3) Der Gebrauch welcher im gemeinen Leben vom Golde gemacht wird, ist sehr ausgebreitet.

Vom Silber.

§. 385.

Das Silber ist ein weißes, in Feuer, Luft und Wasser unveränderliches Metall, welches nächst dem Golde die größte Dehnbarkeit hat, und einen feinen Klang giebt.

§. 386.

Man findet das Silber 1) gediegen, sichtbar in haarförmiger, dendritischer, blättriger, kristallisirter Gestalt, und unsichtbar im natürlichen Silberamalgama und im Arsenikſilber; 2) vererzt in Verbindung entweder mit Schwefel, oder zugleich mit Arsenik oder Kupfer, Eisen und Spießglanz, manchmal mit mehrern von diesen Metallen zugleich. Die reichsten

Erze sind das Silberglas-, Rothgülden-, Horn-, Weißgülden- und Federerz. Im ersten ist das Silber mit Schwefel, im zweiten mit Schwefel und Arsenik, im dritten mit Salzsäure, im vierten mit Schwefel, Arsenik und Kupfer, und im lezten mit Schwefel, Arsenik und Spießglanz verbunden. Außerdem findet man Silber in vielen Bleierzen.

§. 387.

Das eigentliche Auflösungsmittel des Silbers ist die Salpetersäure. Aus dieser Auflösung schießt der Silbersalpeter in Kristallen an, woraus der Höllenstein bereitet wird. Wird in die Auflösung Salzsäure, oder eine Auflösung von einem Mittelsalze, welches die Salzsäure enthält, gegossen, so verbindet sich das Silber mit derselben zu dem unauflöslichen Hornsilber, woraus das reinste Silber hergestellet werden kann.

Hierauf beruht auch der Weg, eine vollkommen reine Salpetersäure, §. 261., zu erhalten.

§. 388.

Das Silber verbindet sich mit dem Quekfilber, und dieses fällt das Silber aus seiner Auflösung so, daß das Präzipitat die Gestalt kleiner Sträucher annimmt, welches der Dianen- oder Silberbaum genannt, und auf verschiedene Art bereitet wird. Eben so ist auch das Kupfer fähig, das Silber aus seiner Auflösung zu fällen. Daher kann man Silber und Kupfer durch ein in die Auflösung derselben gelegtes Kupferblech fällen, doch erhält man es dadurch nie vollkommen von Kupfer frei.

Des, aus einer sehr verdünnten Auflösung vermittelst des Kupfers, in zartester Pulvergestalt niedergeschlagenen Silbers bedient man sich zur Kalken, so wie des Silberamalgamas zur Feuerversilberung.

§. 389.

Wenn das Gold höchstens den vierten Theil einer Mischung von Gold und Silber beträgt, so greift die Salpetersäure nur das Silber an, läßt aber das Gold unaufgelöst zurük. Diese Scheidung des Silbers vom Golde heißt die Scheidung durch die Quart. Es bleibt aber noch ein kleiner Theil des Silbers bei dem Golde zurük, und dieser wird der Hinterhalt des Scheidewassers genannt.

§. 390.

Das reinste Silber wird 16 löthig genannt. Wenn es verarbeitet werden soll, wird es mit Kupfer versezt. Es heißt alsdenn 15, 14löthig u. s. w., wenn zu 15 Loth Silber 1 Loth Kupfer, oder zu 14 Loth Silber 2 Loth Kupfer ꝛc. gesezt sind.

Vom Quekfilber.

§. 391.

Das Quekfilber ist ein silberweißes, glänzendes, in der Temperatur der Luft stets flüssiges, und im Feuer flüchtiges Metall, welches sich in außerordentlich feine Kügelchen zertheilen läßt.

Neuere Versuche haben gelehrt, daß das Quekfilber bei einer Kälte von 39 Graden unter dem fahrenheitschen Punkt der künstlichen Kälte zu einem festen Metall wird, welches sich unter dem Hammer strekken läßt. Dagegen erfordert das Quekfilber zum Kochen eine Hizze von 600 fahrenheitschen Graden, wiewol es schon bei einem weit geringeren Grade der Hizze verdampfet.

§. 392.

Das Quekfilber findet sich 1) gediegen als Jungfernquekfilber; 2) mit Schwefel vererzt im Berg-

zinnober und mit Kupfer im grauen Quekfilbererz; oder 3) mit Salpeter- und Vitriolsäure im Quekfilberhornerz und natürlichem Turpeth verbunden.

§. 393.

Die Salpetersäure ist das eigentliche Auflösungsmittel des Quekfilbers. Aus dieser Auflösung schießt der Quekfilbersalpeter in Kristallen an, wenn sie durch Hülfe der Wärme bereitet worden ist, sonst nicht. Die Alkalien schlagen daraus den Quekfilberkalk verschieden gefärbt nieder.

§. 394.

Aus einer durch starkes Kochen bewerkstelligten Auflösung des Quekfilbers in Vitriolsäure erhält man entweder den Quekfilbervitriol oder den mineralischen Turpeth.

§. 395.

Aus einer Verbindung der Salzsäure mit dem Quekfilber entstehn, der weiße Quekfilberpräzipitat, worin wol die Salzsäure als vollkommen gesättigt mit dem Quekfilber anzunehmen ist; der korrosive Quekfilbersublimat, worin die Salzsäure überschüssig ist, und der versüßte Quekfilbersublimat, worin sich metallisches Quekfilber befindet. Der korrosive Sublimat ist ein höchst äzzendes Salz, also ein gefährliches Gift.

Aus gleichen Theilen oder aus einem Theile korrosiven Sublimat und zwei Theilen Salmiak entsteht das Alembrothsalz.

§. 396.

Der mineralische Mohr ist eine Verbindung des Quekfilbers mit Schwefel. Beide verbinden sich schon,

wenn man sie nur zusammenreibt, noch weit mehr Quekſilber verbindet ſich aber mit eben derſelben Menge Schwefel durch Hülfe des Feuers. Dieſer mineraliſche Mohr wird, wenn man ihn ſublimirt, durch den Beitritt der Feuermaterie in Zinnober verändert, aus welchem ſich auch wieder durch Zuſaz des Eiſens das reine Quekſilber darſtellen läßt.

§. 397.

Man kann von der Auflöſung, §. 393., alle Säure abziehn, §. 373. Der zurükbleibende Quekſilberkalk nimt nach und nach eine rothe Farbe an, und heißt rother Quekſilberpräzipitat; doch muß das Feuer nicht zu ſtark ſeyn, weil er ſich ſonſt zu Quekſilber herſtellen könnte, §. 370. Er iſt von dem für ſich präzipitirten Merkur, welchen man durch eine langſame Kalzination des Quekſilbers erhält, nicht verſchieden.

Vom Kupfer.

§. 398.

Kupfer iſt ein rothes, elaſtiſches Metall. Das japaniſche wird für das beſte gehalten.

§. 399.

Das Kupfer findet ſich 1) gediegen in haarförmiger, blättriger, kriſtalliſirter und andern Geſtalten; 2) vererzt, mit Schwefel und mehr oder wenigerm Eiſen, auch wol mit Arſenik verbunden im bläulich grauen Kupferglaserz, (welches das reichhaltigſte Kupfererz iſt) violetten Kupferglaſurerz, grünlichgelben Kupferkies, Kupferſchiefer ꝛc., welche öfters von verſchiedenen Farben und kriſtalliſirten Geſtalten ſind, und im grauen und ſpröden Kupferfahlerz, welches öfters auch in dreiſeitigen Piramiden vorkömmt; 3) mit

verschiedenen Säuren verbunden, a) mit Luftsäure von rother Farbe, wohin das Kupferglas, die rothe Kupferblüthe ꝛc.; von blauer Farbe, wohin das Kupferblau, Bergblau ꝛc.; von grüner Farbe, wohin das Kupfersanderz, Berggrau, der derbe und Politur annehmende Malachit, das kristallisirte Kupferatlas-, Kupfersammeterz ꝛc. gehören; b) mit Vitriosäure; schwarzes Kupferglas. Ist es glänzend, so heißt es Pecherz; c) mit Salzsäure, grüner Glimmer, welcher sich in kleinen glänzenden grünen Schuppen findet; d) mit Arsenikſäure in gelblich oder dunkelgrünen nadelförmigen oder würflichen Kristallen.

§. 400.

Das Kupfer wird von jedem Auflösungsmittel angegriffen. Von der Luftsäure rührt die grüne Farbe, womit das Kupfer an der freien Luft überzogen wird, welche eigentlich ein Kupferkalk ist, her. Mit der Vitriolsäure verbunden giebt es den blauen Kupfervitriol. Der gewöhnliche Grünspan ist ein von sauren Weinen zerfressenes Kupfer. Das flüchtige Alkali löst das Kupfer mit einer blauen Saphirfarbe auf.

1) Die Kupferkalke geben den Glasflüssen, §. 270. Anmerk., verschiedene sehr schöne Farben.

2) Gefahr, wenn die in kupfernen Gefäßen gekochte Speisen zu lange darin stehn bleiben, und Nothwendigkeit des Verzinnens jener Gefäße.

§. 401.

Aus einer Auflösung des Kupfervitriols kann man, §. 286. 1., durch Eisen das Kupfer metallisch niederschlagen, und dies giebt zugleich ein Mittel ab, sich reines Kupfer zu verschaffen. Dergleichen Auflösungen giebt die Natur hin und wieder, welche Zement- oder Kupferwasser heißen. Das auf die eben angeführte Art daraus erhaltene Kupfer ist das Zementkupfer.

§. 402.

§. 402.

Das Kupfer läßt sich im Flusse mit mehrern Metallen verbinden, wodurch es ganz andre Farben, und einen andern Grad von innerer Festigkeit bekömmt. Mit Zinn versezt, entstehen die Klokkenspeise, das Stükgut, die Brennspiegelkompositionen ꝛc.; mit Zink (oder statt dessen mit seiner Miner, dem Galmei) in verschiedenen Verhältnissen, das Messing, Prinzmetall, Semilor, der Tombak ꝛc.; mit Arsenik, das weiße Kupfer, oder der weiße Tombak; mit Blei und Spießglanz endlich, die Komposition zu den Buchdrukkerlettern.

Das fließende Kupfer ist ein gefährliches Metall, wenn Wasser hinzukömmt.

Vom Zinn.

§. 403.

Das Zinn ist ein weißes, glänzendes und leicht schmelzendes Metall, welches aber bald seinen Glanz an der Luft verliert.

1) Das Zinn aus Malakka wird für das beste gehalten; nach welchem das engländische und unser deutsches Zinn folgen. Das reine Zinn knirrt, wenn es gebogen wird.

2) Das Stanniol ist breit und dünn geschlagenes Zinn.

§. 404.

Das Zinn findet sich, obwol selten, gediegen im Waschzinn, kornwallischen Holzzinn ꝛc., welches zuweilen in kleinen Stükken aus dem Sande gewaschen wird. Sonst findet es sich mit Schwefel vererzt im kornwallischen Zinnerz. Im kalkförmigen Zustande findet es sich, theils in fester Gestalt im Zinn-

stein, und theils in kristallinischer, in den Zinngraupen, Zinngranaten und Zinnzwittern.

§. 405.

Das beste Auflösungsmittel des Zinns ist die Salzsäure, welche auch im Stande ist, es unter gehöriger Behandlung mit sich zu verflüchtigen, woraus der rauchende Geist des Libavs entsteht; von der Vitriolsäure wird es schwer angegriffen, von der Salpeter- und Essigsäure aber nur zerfressen.

Der Zinnkalk wird zum Email und zur Verglasung verschiedener irdenen Geräthschaften gebraucht.

§. 406.

Das Zinn verbindet sich leicht mit dem Schwefel, woraus unter andern das Musivgold entsteht; ferner mit manchen Metallen, dem Eisen, Kupfer ꝛc. besonders aber mit Blei.

Vom Blei.

§. 407.

Das Blei ist ein weißblaues, zähes, unelastisches Metall, welches nächst dem Quecksilber das leichtflüssigste, und, unter den unedlen Metallen, das schwerste ist.

§. 408.

Gediegen hat sich das Blei noch nicht gefunden. Mit dem Schwefel vererzt findet es sich dagegen sehr häufig im Bleiglanz, welcher rautenförmige, würfliche, und andre Figuren hat; ferner mit Eisen und Arsenik im Bleischweife, oder mit Spießglanz, im Striperz, verbunden. Außerdem ist das Blei in der

in der Natur verbunden a) mit Luftsäure im natürlichen Bleiweiß, Bleiocher ꝛc., der erhärteten Bleierde, und im kristallisirten Bleispat, der verschiedene Figuren hat; b) mit Vitriolsäure im schwarzen Bleierz, und c) mit Phosphorsäure in verschiedenen Figuren mit verschiedenen Farben.

§. 409.

Die Salpetersäure ist das beste Auflösungsmittel des Bleies. Aus dieser Auflösung wird durch Zusaz der Vitriolsäure, der Bleivitriol, so wie durch Zusaz der Salzsäure, das Hornblei niedergeschlagen; doch kann man beide Salze auch grade zu, durch Auflösung des Bleies in einer von beiden Säuren, erhalten, aber die Auflösung geht langsam und unvollkommen von statten. Auch von der Luftsäure wird das Blei angegriffen; daher überziehn sich Bleiplatten an der Luft mit einem mehligen Pulver. Von der Essigsäure wird das Blei aufgelöst, und giebt den Bleizukker, welcher zuweilen zur Verfälschung der süßen Weine gemißbraucht wird.

1) Bleiweiß und Schieferweiß entstehn, wenn Blei durch Essigdämpfe zerfressen wird.

2) Wird in eine verdünnte Auflösung des Bleizukkers Zinn gelegt, so schlägt sich der Bleibaum nieder.

§. 410.

Im Feuer kalzinirt sich das Blei leicht, woraus zuerst die Bleiasche, dann Bleigelb oder Mastikot, und endlich die Mennige entsteht. Aus diesen Bleikalken wird durch ein starkes Feuer das Bleiglas. Die Bleiglötte, welche zur Verglasung des gemeinen Töpferzeuges gebraucht wird, ist eine Bleiasche, welche beim Abtreiben der Metalle erhalten wird. §. 461.

Weil die Bleikalke von den Oelen aufgelöst werden, so ist das Blei in der Arzneikunde sehr brauchbar.

§. 411.

Das Blei hat die merkwürdige Eigenschaft, sich im Flusse mit keinem edeln, wol aber mit den unedeln Metallen, Eisen, Zink und Kobalt ausgenommen, zu verbinden, und diese von den unedeln Metallen zu trennen.

Vom Eisen.

§. 412.

Das Eisen ist ein schwärzliches, hartes und nächst der Platina das schwerflüssigste Metall, welches vom Magnet gezogen wird.

§. 413.

Das Eisen, womit uns die Natur, wegen seiner großen Nuzbarkeit, reichlicher als mit irgend einem Metalle versehn hat, findet sich 1) gediegen, selten. Im Mispikkel ist es mit Arsenik verbunden; 2) mit Schwefel vererzt in den Schwefelkiesen, welche in sehr verschiedenen Gestalten besonders als Würfel vorkommen. Im Gift- oder Arsenikalkiese ist außer dem Schwefel noch Arsenik enthalten; 3) als Eisenerz, das mit so viel brennbarem verbunden ist, daß es vom Magnet gezogen wird, im magnetischen Eisensande, im stahldichten Spiegelerz, in den körnigen Eisengranaten, auf verschiedene Art kristallisirt ꝛc.; 4) vererdet, daß es nicht vom Magnet gezogen wird, auf verschiedene Art, als a) mit metallischem Glanze und blättriger Gestalt in dem verschiedenfarbigen Eisenglanze, Eisenglimmer, im abfärbenden

Eisenrahm; und mit strahligen, spießigen, in einen Mittelpunkt zusammenlaufenden Theilen, im Glaskopf, wohin auch der Blutstein gehört; b) in erdiger Gestalt als Eisenocher, welcher theils zerreiblich als in der Eisengilbe, Eisenbräune, theils hart, theils unter verschiedenen Figuren im Bohnenerz, Adlerstein, basaltartigen Eisensteine 2c.; c) steinhart, im thonigten Eisensteine, jaspisartigen Eisensteine, Schmirgel; 5) mit Braunstein, Kalkerde und Luftsäure verbunden, in verschiedenen Gestalten und mit mehreren Farben im spatigen Eisensteine, Pflinz, Stahlsteine. Diese Erze geben das beste Eisen, ja man kann zuweilen gradezu Stahl daraus erhalten; 6) mit Vitriolsäure verbunden in den natürlichen Vitriolen. 7) Mit Phosphorsäure verbunden, entsteht das kaltbrüchige Eisenerz, wohin die blaue Moorerde oder das natürliche Berlinerblau, das Wiesenerz, Sumpferz 2c. gehören; 8) mit Tungsteinsäure im Wolfram.

§. 414.

Das Eisen wird von jeder Säure, obwol nicht von jeder auf gleiche Art und mit gleichen Farben aufgelöst.

Das Rosten des Eisens rührt von einer Auflösung desselben in Luftsäure her, daher kann man dasselbe dagegen durch aufgestrichenes Fett 2c. schüzzen. Auch vom Wasser wird es aufgelöst.

2) Unter allen metallischen Kalken nimt der Eisenkalk am leichtesten wieder das Brennbare an.

3) Vermittelst des in Salpetersäure aufgelösten und in eine verdünnte Kieselfeuchtigkeit, §. 279., geschütteten Eisens, erhält man den Glauberschen Eisenbaum.

4) Von dem zusammenziehenden Gewächsstoff, §. 257., wird das Eisen aus seiner Auflösung mit Vitriolsäure

schwarz niedergeschlagen. Hierauf beruhet die Bereitung der Tinte.

§. 415.

Die Eisenkalke, welche die Alkalien aus ihren Auflösungen mit verschiedenen Farben niederschlagen, werden zu verschiedenen Farben gebraucht.

§. 416.

Gutes Eisen muß sich glühend und kalt schmieden lassen. Das Gußeisen ist spröder und lokkerer als das geschmiedete. Der Stahl hat unter allen Metallen die stärkste Elastizität, und ist als das reinste Eisen anzusehn. Er wird aus dem Eisen theils durchs Zementiren desselben mit verschiedenen Zusäzzen in verschlossenen Zementbüchsen, oder auf andre Art, theils durchs wiederholte Schmelzen, Glühen und Hämmern bereitet.

Ueberhaupt wird schlechtes Eisen durchs wiederholte Schmelzen sehr verbessert.

§. 417.

Außer dem wichtigen Gebrauche, welcher im gemeinen Leben vom Eisen gemacht wird, ist es auch die Grundlage zu vielen sehr wirksamen Arzneimitteln.

Vom Zink.

§. 418.

Zink (Spiauten) ist ein weißbläuliches, in seiner Reinigkeit dehnbares und in verschlossenen Gefäßen im Feuer flüchtiges Halbmetall, welches sich mit Knirren biegen läßt.

§. 419.

Gediegen hat man den Zink noch nicht mit Sicherheit angetroffen. Er findet sich verbunden 1) mit Schwefel und Eisen in der Blende, welche verschiedene Farben hat; 2) mit Luftsäure im Zinkspat; 3) mit Vitriolsäure, im natürlichen Zinkvitriol; 4) als reiner Kalk in den natürlichen Zinkblumen, und mit Eisen und Thonerde gemischt im Galmei.

§. 420.

Der Zink wird von allen mineralischen und einigen vegetabilischen Säuren aufgelöst. Mit der Vitriolsäure giebt er den weißen Zinkvitriol, welcher gewöhnlich unter dem Namen weißer Kupferrauch oder Gallizzenstein bekannt ist, und mit der Salzsäure entsteht die Zinkbutter.

§. 421.

Eben so wird der Zink auch von den Alkalien, besonders dem kaustischen flüchtigen aufgelöst; vom Schwefel aber schwer. Er verbindet sich mit allen Metallen, Blei, Eisen und Wismuth ausgenommen.

§. 422.

Im Feuer verbrennt der Zink beim Zutritt der freien Luft mit einer blendenden Flamme, und läßt seinen Kalk zurük, der weißes Nichts, oder Zinkblumen genannt wird, und zum Theil davon fliegt.

Vom Spießglanz.

§. 423.

Unter Spießglanz versteht man ein schwarzgraues, strahligtes Mineral, welches sich im Feuer verflüch-

tigt und aus einem metallischen Theile, dem Spießglanzkönige und Schwefel besteht.

§. 424.

Ob sich 1) Spießglanz gediegen findet, ist zweifelhaft. Es findet sich 2) mit Schwefel vererzt in verschiedenen Gestalten als graues Spießglanz. Im rothen Spießglanz ist außer dem Schwefel noch Arsenik enthalten; 3) mit Luftsäure verbunden im natürlichen Spießglanzkalk.

Von dem gewöhnlichen rohen Spießglanze ist die mit dem Erze vermischte Bergart schon abgeschieden.

§. 425.

Das rohe Spießglanz wird nur vom Königswasser, welches den metallischen Theil aufnimt, und den Schwefel zurükläßt, aufgelöset.

§. 426.

Dem Spießglanze wird das Brennbare theils durch die Kalzination, theils durch den Salpeter, dessen Säure mit dem Brennbaren des Schwefels verpufft, geraubet. Im ersten Fall bleibt der graue Spießglanzkalk zurück; im lezten erhält man einen Kalk, dessen Eigenschaften, nach der verschiedenen Proportion des angewandten Salpeters, verschieden sind.

Der nicht ganz seines Brennbaren beraubte Spießglanzkalk giebt ein rothes Glas, das Spießglanzglas.

§. 427.

Weil das Spießglanz den Salpeter sehr schnell alkalisirt, so bedient man sich desselben gewöhnlich, die Tinkturen, §. 353., zu bereiten. Sie haben die all-

gemeine Benennung Spießglanztinkturen nebst noch vielen aber größtentheils überflüssigen Beinamen, da die wenigsten Spießglanz in sich aufgelöst enthalten.

§. 428.

Den Spießglanzkönig erhält man aus dem rohen Spießglanze durch Zusaz entweder verschiedener salziger Körper oder des Eisens. In jenem Fall entsteht der einfache, in diesem der eisenhaltige Spießglanzkönig, dessen Theile bei der Erkaltung auf der Oberfläche eine besondere sternförmige Figur annehmen.

§. 429.

Die mineralischen Säuren, außer der Salzsäure, lösen den Spießglanzkönig nicht auf, sondern zerfressen ihn nur. Mit der Salzsäure läßt er sich unter einer schiklichen Behandlung verbinden, und giebt damit die Spießglanzbutter, welche aber den Spießglanzkalk, welcher den Namen Algarothpulver führt, fallen läßt, wenn sie mit Wasser verdünnt wird. Vom Weinstein wird er aufgelöst, und macht damit den Brechweinstein.

Der Gebrauch, welchen die Arzeneikunde von diesem Mineral macht, ist sehr weitläuftig.

Vom Arsenik.

§. 430.

Arsenik ist ein Mineral, welches aus Brennbarem und dem schwärzlichen, spröden und im Feuer flüchtigen Arsenikkönig besteht.

§. 431.

Den Arsenik giebt die Natur 1) gediegen im blättrigen Fliegenstein und im spatigen Scherbenkobalt. 2) mit Schwefel vererzt im rothen Rauschgelb und im gelben Operment von glänzenden Blättern; 3) im kalkförmigen Zustande im natürlichen weißen Arsenik.

§. 432.

Der Arsenik, welcher in allen seinen Verbindungen ein heftiges Gift ist, wird von allen mineralischen und auch von der Essigsäure, besonders aber von der Salpetersäure gut aufgelöset; auch vom Wasser, woraus er wieder in Kristallen anschießt. Mit der Salzsäure, auf gehörige Art behandelt, giebt der Arsenikkönig die Arsenikbutter.

§. 433.

Auch mit den Alkalien, dem Schwefel und vielen Metallen, läßt sich der Arsenik verbinden. Mit den Alkalien giebt er wahre Mittelsalze, und mit dem Schwefel das künstliche Rauschgelb.

Der weinprobende Liquor dient, die Verfälschung der süßen Weine mit Blei zu erkennen.

Vom Wismuth.

§. 434.

Der Wismuth ist ein weißes, röthlich spielendes, sprödes, im Feuer in verschlossenen Gefäßen flüchtiges Halbmetall, welches rautenförmig bricht.

§. 435.

Der Wismuth findet sich 1) gediegen in verschiedenen Gestalten mit mancherlei Farben; 2) mit Schwefel vererzt im Wismutherz, und 3) in graugelben kalkförmigen Zustande als Wismuthocher.

§. 436.

In der Salpetersäure löst sich der Wismuth am besten auf. Wird diese Auflösung mit Wasser verdünnt, so schlägt sich der Wismuthkalk, welcher unter dem Namen der weißen Schminke bekannt ist, nieder. Mit der Salzsäure giebt der Wismuth die Wismuthbutter.

§. 437.

Im Feuer verbrennt der Wismuth wie der Zink, und läßt seinen Kalk, die Wismuthblumen, zurück, welche in einem stärkern Feuer zu Glas fließen, welches, wie das Bleiglas, die Eigenschaft hat, die unedeln Metalle zu verschlakken.

§. 438.

Der Wismuth verbindet sich leicht mit dem Schwefel und allen Metallen, den Arsenik und Kobalt ausgenommen. Das Musivsilber besteht aus einer Mischung von Wismuth, Zinn und Quecksilber. Daß die Metalle in ihren Mischungen öfters weit leichtflüssiger werden, als sie einzeln sind, davon giebt das leichtfließende Metall, welches aus Wismuth, Blei und Zinn besteht, und schon in der Hizze des kochenden Wassers zerfließt, ein merkwürdiges Beispiel.

Vom Kobalt.

§. 439.

Der Kobalt ist ein feuerbeständiges Halbmetall, welches im reinen Zustande seinen Auflösungen in den mineralischen Säuren eine rothe Farbe giebt.

§. 440.

Den Kobalt giebt die Natur 1) gediegen in Verbindung mit Arsenik, auch wol Eisen im derben grauen Speisekobalt, im gestrikten Kobalt von verschiedenen Gestalten; 2) mit Schwefel vererzt nebst Arsenik und Eisen im Glanzkobalt, welcher oft sehr verschiedene Gestalten hat; 3) mit Luftsäure verbunden, im staubigen Erdkobalt von verschiedenen Farben, und im erhärteten Schlakkenkobalt; 4) mit Arsenikfäure verbunden in der Kobaltblüte.

§. 441.

Der Kobalt macht, in Salzsäure aufgelöst, die grüne sympathetische Tinte. Er hat die Eigenschaft, die Glasflüsse schön blau zu färben. Dergleichen fein zeriebene Glasflüsse sind die verschiedenen Sorten der Smalten, und die Eschel. Außerdem wird er zur blauen Mahlerei auf Porzellän, Glas, Email ꝛc. gebraucht.

Vom Nikkel.

§. 442.

Der Nikkel ist ein Halbmetall, welches allen seinen Auflösungen eine grüne Farbe giebt.

Sollten vielleicht die Platina und der Nikkelkönig im reinsten Zustande an sich die Eigenschaft haben, vom Magnet gezogen zu werden, ohne daß man aus dieser Erscheinung auf das Daseyn von Eisen schließen dürfte?

§. 443.

Der Nikkel findet sich 1) gediegen im Kupfernikkel, welcher aber mit Arsenik, Kobalt, Eisen auch wol Schwefel verbunden ist; 2) kalkförmig im hellgrünen Nikkelocher; 3) mit Vitriolsäure verbunden im Nikkelvitriol.

Vom Braunstein ꝛc.

§. 444.

Der Braunstein ist ein schwarzes, abfärbendes Mineral, worin der sehr schwerflüssige Braunsteinkönig enthalten ist.

§. 445.

Ob sich der Braunstein gediegen findet, ist zu bezweifeln. Man hat ihn kalkförmig entweder erdigt von weißer Farbe in kleinen Halbkugeln, oder von schwarzer Farbe in der Braunsteinguhr (Wad); oder mit metallischem Glanze auf verschiedene feste Art. Zuweilen hängt er in zarten silberfarbnen Häuten auf Eisenerzen.

§. 446.

Der Braunstein gehört, wegen seines Verhaltens gegen die Säuren, zu den merkwürdigsten Körpern. Er löst sich am leichtesten in Salzsäure auf und dephlogistisirt diese dadurch, §. 321. und §. 333. In den andern

mineralischen Säuren löst er sich nur auf, wenn sie phlogistisirt sind.

§. 447.

In den fixen Alkalien löst sich der Braunstein auf, und giebt damit das mineralische Chamäleon.

§. 448.

Der Braunstein wird zur schwarzen Glasur des Töpferzeuges und auf den Glashütten gebraucht. Sein Kalk giebt den Glasflüssen, nach den verschiedenen Verhältnissen, worin er zugesezt wird, verschiedene Farben.

§. 449.

Der Schwerstein oder Tungstein und Wolfram haben beide die Tungsteinsäure, welche man sowol auf dem nassen als troknen Wege aus beiden erhalten kann, und einen metallischen Geschmak hat, zum Grunde. Im Schwerstein ist sie mit Kalkerde und im Wolfram mit Eisen, auch wol Braunstein verbunden.

§. 450.

Das Wasserblei besteht aus einer eignen Säure und aus Schwefel; das Reißblei aber aus Luftsäure und Brennbarem nebst etwas Eisenerde. Der Saturnit wird aus einigen Bleierzen erhalten, und ist dem Blei an Farbe und spezifischem Gewicht gleich, aber weit schmelzbarer und zerbrechlicher.

XIV. Abschnitt.

Gewinnung der Metalle aus den Erzen.

§. 451.

Die Erze werden selten so rein gefunden, daß sie nicht mit mehr oder weniger Stein- oder Erdarten verbunden seyn sollten. Vornehmlich gehört dahin Quarz und Spat oder Sand, Schiefer ꝛc. welche Metallmütter oder Gangarten genannt werden. Oefters brechen die Erze mit der Steinart des Gebirges, der Bergart, oft sind sie auch an den Seiten mit einer besondern Steinart eingefaßt, welche Saalbänder heißen.

Die Metallurgie lehrt die Gründe und Regeln, vermittelst deren ein Metall aus seinen Erzen gewonnen wird.

§. 452.

Ehe aus den Erzen das Metall gewonnen werden kann, müssen sie vorher eine Zubereitung leiden. Diese betrift die Absonderung des unnüzzen Gesteines, des Schwefels und Arseniks. Zuvörderst wird beim Sortiren alles unnüzze etwa mit gebrochene Gestein weggeworfen. Ist alsdenn die Steinart lokker genug, daß sie sich zerschlagen läßt, so wird das Erz auf der Scheidebank mit großen Hämmern (Scheideeisen) zerschlagen. Die reinern Stükke Erz werden ausgesucht, und das übrige wird auf dem Pochwerke zu Schlich zerstoßen, von welchem nachher auf dem Wasch- und Planheerde die erdigten Theile weggewaschen werden.

§. 453.

Wäre aber die beim Erze befindliche Steinart zu unbezwinglich, so muß das Rösten der Erze, welches sonst aufs Pochen folgt, vorhergehn. Das Rösten hat die doppelte Absicht, den bei den Erzen befindlichen Schwefel und Arsenik zu verjagen, und die Steinart mürbe zu machen, welches dadurch geschieht, daß man das geröstete Erz noch glühend in Wasser wirft, wodurch die Steine zerspringen. Der Schwefel und Arsenik sind im Feuer flüchtig. Sie verlassen daher die feuerbeständigen Metalle. Will man beide nicht gewinnen, so werden die Erze unter freiem Himmel auf dem Rostheerde geröstet; will man aber beide erhalten, so wird über dem Heerde ein Dach gebaut, dessen Rauchrohr in verschiedene Wendungen geführt wird. Hierin legt sich der Arsenik, der unter dem Namen Hüttenrauch bekannt ist, an. Wird die Röstung so veranstaltet, daß die Luft einigen Zugang behält, so verbrennt zwar ein Theil des Schwefels, der größte Theil aber schmilzt heraus und sammlet sich in eignen dazu gemachten Gruben.

§. 454.

Nicht alle Erze müssen mit gleichem Feuersgrade geröstet werden, weil vielleicht sonst das Metall selbst schmelzen, oder sich weiter verkalken würde; so müssen z. B. die Zinnerze nur schwach geröstet werden. Oft ist auch ein einfaches Rösten nicht hinreichend, allen Schwefel und Arsenik zu verjagen, oder überhaupt das Erz zum Ausschmelzen des Metalls geschikt zu machen, wie z. B. beim Kupfer. Dergleichen strenge Erze werden daher nach dem Rösten noch in einem eignen Brennofen gebrannt.

Die

§. 455.

Wenn auf diese Art das Erz so viel möglich von fremden Theilen gereinigt ist, so wird es zuvörderst probirt, um den Gehalt desselben zu bestimmen. Man wählt dazu eine Masse von einem Quentchen, welches ein Probirzentner genannt wird. Aus der Menge des Metalls, welches man aus dem Probirzentner erhält, wird der Gehalt des Erzes bestimmt.

Die Probirkunst oder Dozimastik lehrt die Regeln, wonach der Gehalt und die Bestandtheile der Erze erforscht werden. Darauf stüzt sich zum Theil die Mineralogie, welche die Körper des Mineralreichs nach ihren Bestandtheilen, oder nach äußern Kennzeichen in gewisse Klassen, Ordnungen, Geschlechter ordnen lehrt.

§. 456.

Das Ausschmelzen des Metalls aus den Erzen wird in verschiedenen Oefen durch Hülfe der Zuschläge veranstaltet. Diese bestehn aus verschiedenen Metallen, Stein und Salzarten, und haben die Absicht, theils die leichtre Schmelzung des Metalls, theils seine Absonderung von fremdartigen Körpern, theils seine Reduktion zu Metall, wenn es etwa im kalkförmigen Zustande ist, zu befördern. Das reine Metall, welches Werk genannt wird, nimt wegen seiner Schwere den untersten und die Schlakken den obern Plaz ein.

1) Zu den Zuschlägen gehören überhaupt die Flüsse, d. h. Stoffe, welche das Schmelzen der schwerflüssigen Massen befördern, also die fixen Alkalien, der Flußspat, und andre Erdarten, der Borax, der schwarze Fluß, §. 252. Anmerk. 1., und der Kohlenstaub. Die beiden leztern geben den Metallkalken das nöthige Brennbare, daher ist es überhaupt nöthig, daß das Feuer die Masse berühre.

2) Bei Proben im Kleinen, §. 455., wird das erhaltene metallische Korn, König, genannt.

§. 457.

Der Schwefel wird außer der Art, §. 453., aus den Schwefel- und Kupferkiesen, durch eine Destillation aus thönernen Röhren gewonnen. Der freie Schwefel geht aber unrein als Treibschwefel in die Vorlagen über, und muß, ehe er als Stangenschwefel gegossen wird, durch eine wiederholte Destillation gereinigt werden. Der Rükstand führt den Namen Schwefelbrand.

458.

Die Schwefelbrände sind so wie die Alaunschiefer noch mit Schwefel versehen. Man legt diese, oder auch die Schwefelkiese selbst, an die freie Luft. Diese wirkt als Auflösungsmittel darauf, und entzieht dem Schwefel das Brennbare, welches verwittern (mit welchem Namen auch die Veränderungen mehrerer Substanzen, welche sie von der Luft leiden, bezeichnet werden) genannt wird. Hiedurch wird die Schwefelsäure frei, welche nun entweder an das Eisen oder Kupfer, oder an die Alaunerde geht. Aus diesen Massen werden die entstandenen Mittelsalze ausgelaugt, und durch gehörige Behandlung kristallisirt. Zu dem Alaun wird noch eine Auflösung des vegetabilischen Alkali, (wenn dieses sich nicht etwa in der Natur schon vorfinden sollte) unter dem Namen des alkalischen Flusses gesezt, damit er gehörig kristallisiren könne.

§. 459.

Diejenigen Kupfererze, welche außer dem Schwefel und Arsenik sehr vieles Eisen haben, müssen, ehe sie ein gutes Kupfer geben, oft geröstet und geschmolzen

werden. Das Schmelzen, nach der ersten Röstung, heißt das Rohschmelzen, und die erhaltene Masse der Rohstein. Nach verschiedenen wiederholten Röstungen und Umschmelzen desselben entsteht daraus das Schwarzkupfer, woraus endlich auf dem Garherde, wo man allen Schwefel wegtreibt, das Garkupfer wird.

§. 460.

Gold und Silber können sehr vortheilhaft aus ihren Erzen durchs Amalgamiren mit Quekfilber, §. 383., geschieden werden. Das überflüssig angewandte Quekfilber wird durch Leder, das andre aber durch die Destillation abgesondert, wo Gold und Silber zurük bleiben.

Von der Scheidung des Goldes und Silbers auf nassem Wege siehe §. 381.

§. 461.

Gold und Silber können entweder durch die Quart, §. 389., oder durch Hülfe des Schwefels oder Spießglanzes, welches man das Gold durchs Spießglanz gießen nennt, geschieden werden.

§. 462.

Das Silber wird aus seinen Erzen vermittelst des Bleies geschieden, wegen §. 411. Hauptsächlich findet es sich mit Kupfererzen verbunden. Zu dem Ende muß daraus erst das Schwarzkupfer, §. 459., bereitet werden. Dieses wird mit 3 bis 4mal so vielem Blei zusammengeschmolzen, welches Frischen genannt wird. Dieses gemischte Metall wird in runde Stükken gegossen, welche Saigerkuchen heißen. Aus diesen wird das Blei, welches das Silber mitnimt, ausgeschmolzen, dieses heißt ausfaigern, und die übrig

gebliebene Stükke Kupfer heißen Kühnstükke, woraus auf den Darröfen das noch übrig gebliebene Blei ausgezogen wird. Aus den Kupferscheiben, welche Darrlinge genannt werden, wird das Garkupfer nach §. 459. gemacht. Das ausgeschmolzene Blei ist das silberhaltige Werkblei. Dieses wird hernach mit vielem Blei beim Ansieden versezt, und auf dem Test abgetrieben. Das Blei verwandelt sich in Glötte, welche die noch etwa beigemischten unedeln metallischen Theile verschlakt, §. 451. Das erhaltene Silber ist das Blikfilber, welches nun wieder mit wenigerm Blei zusammen geschmolzen, und wieder abgetrieben oder fein gebrannt wird, wodurch man das Brandsilber erhält, welches aber nie vollkommen von Kupfer frei ist.

1) Im Kleinen wird das Silber in Kupellen unter der Muffel abgetrieben, welches Kupelliren heißt.

2) Aus manchen Bleierzen wird das Silber, wenn sie daran reich sind, auf die im leztern Theil des §s gedachte Art geschieden.

§. 463.

Gold und Silber können, auf dieselbe Art, aus ihren Erzen durchs Ansieden und Abtreiben mit Blei geschieden werden.

§. 464.

Das Quekfilber wird aus seinen Erzen durchs Eisen, §. 396., oder noch vortheilhafter durch Kalk geschieden.

§. 465.

Der Wismuth findet sich gewöhnlich in Kobalt, Nikkel und den Silbererzen, woraus er, wie auch das Blei zuweilen aus seinen Erzen durch Saigerung gewonnen werden kann. Der Rükstand von den Wismutherzen,

heißt Wismuthgraupen, und das Blei, Jungfernblei. Außerdem wird das Blei durch Kalk, Kalkspat und Eisen aus den gerösteten Bleierzen ausgeschmolzen. Die von Schwefel und Arsenik freien Bleierze werden, eben so wie vom Schwefel ꝛc., freien Eisen- und Zinnerze durch Kohlen zu Metall reduzirt. Die Zinnerze müssen aber vor ihrer Reduktion noch vom Eisen befreit werden, welches das Magnetisiren des Zinnerzes genannt wird.

§. 466.

Das Kobalterz wird, nachdem der Schlich daraus bereitet ist, nur zur Bereitung der Smalte, §. 441., angewandt. Unter dem blauen Glase sezt sich ein, zuweilen aus mehrerlei Metallen, bestehender König, unter dem Namen Kobaltspeise ab. Besteht dieser blos aus Wismuth und Kobalt, so nimt der Wismuthkönig den untern und der Kobaltkönig den obern Plaz ein; beide lassen sich aber durch Schlagen von einander absondern. Ist Nikkel mit in der Mischung, so geschieht dies nicht, sondern beide Könige werden durch denselben vereinigt.

§. 467.

Der Zink muß aus seinen Kalken, z. B. aus dem Galmei in verschlossenen Gefäßen reduzirt werden.

XV. Abschnitt.

Von der Elektrizität.

§. 468.

Wenn man eine recht reine Glasröhre, oder ein Stük Schwefel mit der einen Hand fest hält, und mit der andern, aber troknen, Hand, oder an deren statt mit Leder, Wolle ꝛc. reibt, so werden nahe gebrachte leichte Körperchen, Stükchen Papier ꝛc. von denselben angezogen und nach einiger Zeit wieder zurükgestoßen. Man nennt diesen Erfolg das elektrische Anziehen und Zurükstoßen.

§. 469.

Wenn der im vorigen §. beschriebene Versuch im Finstern angestellet wird, so sieht man der reibenden Hand das elektrische Licht, oder elektrische Feuer folgen. Nähert man darauf der geriebenen Glasröhre den Knöchel eines Fingers so empfindet man ein Stechen und es bricht der elektrische Funke hervor. Dieses kann man oft an verschiedenen Stellen wiederholen, ehe die Glasröhre diese Kräfte verliert. Von der Glasröhre sagt man, sie sei elektrisirt; und einen Körper elektrisiren heißt, ihn in den Stand sezzen, daß er jene Erscheinungen, welche man der Elektrizität zuschreibt, äußern kann.

Der Name Elektrizität hat von dem griechischen Namen des Bernsteins, woran man jene Erscheinung zuerst bemerkte, seinen Ursprung.

§. 470.

Hiebei ist es merkwürdig, daß das Glas und der Schwefel diese Wirkung blos an den geriebenen Stellen äußern. Außer den beiden genannten Körpern hat man noch mehrere, welche auf eben die Art behandelt, dieselben Erscheinungen zeigen. Zu diesen Körpern gehören, fast alle Edelsteine, Wolle, Federn, Haare, Wachs, Bernstein, Seide, Leinwand, Papier, Siegellak, Elfenbein, gedörrtes Holz, Zukker, Eis, Luft. ꝛc.

§. 471.

Metalle, mehrere Steinarten ꝛc. auf dieselbe Art, wie §. 468., behandelt, zeigen nicht die mindeste Spur von jenen Erscheinungen, wol aber alsdann, wenn man sie vermittelst eines der in der Anmerk. des vorigen §. angeführten Körper berührt und reibt, doch mit dem Unterschiede, daß die Elektrizität sich über den ganzen Körper verbreitet, auch ihm mit einem male entzogen werden kann. Dergleichen Körper leiten also die Elektrizität durch ihre Substanz, und über ihre ganze Oberfläche hin. Zu dieser Art von Körpern gehören vorzüglich alle Metalle, die Erze, Kohlen, die flüssigen Körper, selbst in verschiedenen Verbindungen, z. B. im Rauche, verdünnte Luft und die Erde im Ganzen genommen.

§. 472.

Man theilt wegen des so eben genannten Unterschiedes die Körper in Nichtleiter und Leiter ein. Zu jenen gehören die §. 500., zu diesen die im nächst vorhergehenden §. genannten. Wenn ein Leiter blos von Nichtleitern berührt wird, z. B. eine Stange Eisen in

seidenen Fäden aufgehängt wird, so sagt man, er sei isolirt.

Die Nichtleiter pflegt man auch wol ursprünglich oder für sich elektrische, und die Leiter unelektrische Körper zu nennen, ein Unterschied der, wegen §. 471., nicht gut ist.

§. 473.

Um verschiedene Körper bequemer reiben zu können, sind Elektrisirmaschinen erfunden worden. Die wesentlichen Theile derselben sind: ein Nichtleiter, wozu man Glas, dem verschiedene Formen gegeben werden, oder Schwefel, (aus Gründen, welche in der Folge vorkommen werden) ein isolirtes Küssen, woran der Nichtleiter gerieben wird, welches aber mit Leitern muß in Verbindung gesezt werden können, und ein Konduktor aus Metall oder einer andern leitenden Substanz, welche isolirt wird.

1) Man hat sehr verschieden eingerichtete Elektrisirmaschinen, theils in Absicht der Einrichtung der Form, theils in Absicht der Substanz des nichtleitenden Körpers, der gerieben wird. So besteht dieser zuweilen aus Wachstafft ꝛc.

2) Luftelektrophor.

§. 474.

Wenn eine Elektrirmaschine in gehörigen Stand gesezt ist, und das Glas gerieben wird, so sieht man im Finstern demselben ein häufiges Licht folgen. Dieses elektrische Feuer geht in den Konduktor, §. 473., über, und ist mit allen Sinnen bemerkbar, wenn man sich demselben auf eine gewisse Weite nähert. Hat der Konduktor einige scharfe Spizzen, so geht aus demselben das elektrische Feuer so heraus, daß es sich wie ein Kegel ausbreitet, deren Spizzen jene Ekken sind. Es

sezt dabei leicht bewegliche Körper in Bewegung. Das freiwillige Ausströmen geschieht, selbst wenn der Konduktor keine scharfen Spizzen hat, nur muß die Maschine gut seyn.

Elektrische Flugrad.

§. 475.

Nähert man sich dem Konduktor mit dem Finger, so schlägt ein Funke heraus, von dem man aber, seines schnellen Entstehens und Verschwindens wegen, nicht sehn kann, ob er aus dem Konduktor in den Finger, oder aus dem Finger in den Konduktor schlägt. Zugleich ist der Konduktor gänzlich seiner Elektrizität beraubt, wenn die Maschine nicht etwa fortwirkt. Man nennt die Entfernung, in welcher ein elektrisirter Körper Funken schlägt, die Schlagweite.

§. 476.

Der elektrische Funke springt von einem Leiter zum andern über, wenn sie in der Entfernung der Schlagweiten von einander liegen. Vermittelst desselben ist man im Stande, leicht entzündliche Flüssigkeiten anzuzünden.

Elektrische Pistole.

§. 477.

Ein kleiner leitender aber isolirter Körper wird von dem Konduktor angezogen, schnell zurükgeworfen, aber nicht wieder angezogen. Eben so verhält es sich mit einem leitenden von geriebenen Schwefel zurükgeworfenen Körper. Beide auf zweierlei Art elektrisirte Körperchen ziehen sich aber einander an, und nun kann

man den vorigen Versuch wiederholen. Beide werden auch wiederholentlich von dem elektrischen Körper angezogen und zurükgeworfen, wenn sie Leiter berühren können.

Hierauf gründen sich verschiedene Erscheinungen, z. B. die elektrische Spinne, das elektrische Klokkenspiel, der elektrische Tanz, elektrische Federball 2c.

§. 478.

Wenn dagegen der vom elektrisirten Glase zurükgeworfene Körper dem elektrisirten Schwefel genähert wird, so wird er angezogen, darauf wieder zurükgestoßen und nicht wieder angezogen. Nähert man ihn in diesem Zustande dem elektrisirten Glase, so wird er nun wieder angezogen. So verhält es sich auch mit dem vom elektrisirten Schwefel zuerst zurükgeworfenen Körper.

§. 479.

Eben dies wechselseitige Anziehen und Zurükstoßen erfolgt auch zwischen dem elektrisirten Konduktor und dem Reibezeuge der Maschine.

§. 480.

Wenn auf dem vom Glase elektrisirten Konduktor eine metallne Spizze gesezt wird, so strömt das elekrische Feuer, wie §. 474., aus. Nähert man dieser Spizze oder dem elektrisirten Konduktor eine metallne Spizze, so erscheint diese wie ein feuriger Punkt. Grade umgekehrt verhält es sich, wenn anstatt des Glases Schwefel gebraucht wird.

§. 481.

Die Erfahrungen §. 477. u. f. f. leiten ungezwungen darauf, daß es mit der Elektrizität des Glases eine

ganz andre Bewandniß, als mit der Elektrizität des Schwefels haben müsse. Man nennt das Glas und alle Körper, welche eben die Erscheinungen geben, positiv nichtleitende, und den Schwefel so wie alle Körper, die mit ihm gleiche Erscheinungen äußern, negativ nichtleitende Körper. Die durch jene Körper erregte Elektrizität heißt die positive, die durch die leztern erregte aber die negative Elektrizität.

§. 482.

Zu den Körpern, welche die Elektrizität des Glases zeigen, gehören die Federn, die Haare ꝛc. Eine negative Elektrizität zeigen, außer dem Schwefel, mattgeschliffenes Glas, Wachs, Bernstein, Leinwand, Seide, Papier und alle harzigte Körper. Doch finden hier öfters Ausnahmen statt, und Nebenumstände können viele Veränderungen verursachen. Besteht daher der Nichtleiter einer Elektrisirmaschine aus Glas, so wird dies durch die Reibung positiv, das Reibezeug aber negativ elektrisch, §. 479. Ist der Nichtleiter Schwefel ꝛc. so verhält es sich umgekehrt.

§. 483.

Außerdem, daß in vielen Nichtleitern die Elektrizität durchs Reiben erregt wird, kann sie auch auf andre Arten hervorgebracht werden. So z. B. werden Schwefel, Siegellak ꝛc. durchs Schmelzen elektrisch. Umgekehrt kann auch ein Nichtleiter auf mancherlei Art in einen Leiter verwandelt werden, z. B. wenn Glas glühend gemacht oder mit Wasser befeuchtet wird. ꝛc.

Hieher gehört auch der Turmalin, welcher erwärmt auf seinen Polen beide entgegengesezte Elektrizitäten zeigt.

§. 484.

Wenn zwei leitende Körper, oder leitende mit nicht=leitenden gerieben werden, so entsteht Elektrizität, deren Art aber in vielen Fällen, wegen der Beschaffenheit der Materien, der Art des Reibens ꝛc. schwer zu bestimmen ist.

Hieraus lassen sich manche Erscheinungen erklären, z. B. daß man zuweilen Licht beim Umwechseln der Wäsche gewahr wird ꝛc.

§. 485.

Ein isolirter Leiter, von einem elektrisirten Nicht=leiter berührt, wird elektrisch, §. 474. Man sagt in diesem Fall, die Elektrizität sei ihm mitgetheilt worden. Die Verschiedenheit von der ursprünglichen, wie jene genannt wird, erhellt aus §. 468., verglichen mit §. 475.

§. 486.

Auch die Nichtleiter sind einer Mittheilung der Elektrizität fähig, wenn sie einem elektrisirten Nichtleiter genähert werden. Sie nehmen aber die mitgetheilte Elektrizität schwerer an, und bilden auch auf ihren Oberflächen abwechselnde Schichten von positiven und negativen Elektrizitäten.

§. 487.

Auf dieser Eigenschaft beruhen Instrumente, welche die Gegenwart der in verschiedenen Körpern erregten Elektrizität anzeigen. Sie heißen Elektrometer, und haben eine sehr verschiedene Einrichtung. Einige davon unterscheiden sich durch eine größere Empfindlich=

keit, keines aber zeigt an, um wie vielmal stärker die Elektrizität in einem als im andern Körper sei.

§. 488.

Jedem leitenden Körper, z. B. dem Menschen, kann die Elektrizität des Nichtleiters der Elektrisirmaschine mitgetheilt werden, wenn er isolirt und mit dem Konduktor der Maschine in Verbindung gesezt wird. Er äußert alsdenn alle die, §. 474. u. f. f. erzählten Erscheinungen.

Die Bosesche Beatifikation.

§. 489.

Sehr merkwürdige und angenehme Erscheinungen äußert das elektrische Licht im luftleeren Raume.

§. 490.

Ein elektrisirter Körper muß sich einem andern, wenn er Wirkung darauf äußern soll, bis auf eine gewisse Weite nähern. Diese Entfernung, in welcher der elektrisirte Körper auf andre wirkt, heißt der elektrische Wirkungskreis, oder die elektrische Atmosphäre.

§. 491.

Wenn ein elektrisirter Körper einem isolirten Leiter so weit genähert wird, daß dieser in den Wirkungskreis von jenem kömt, aber doch noch außer der Schlagweite bleibt, so zeigt sich der Leiter elektrisch; und zwar hat der dem elektrisirten Körper zugewandte Theil die entgegengesezte Elektrizität, der abgewandte Theil aber die gleiche Elektrizität des elektrisirten Körpers. Zieht man unter solchen Umständen den elektrisirten Körper

zurük, so zeigt der isolirte Leiter keine Elektrizität; zieht man aber einen Funken aus dem isolirten Leiter und entfernt zugleich den elektrisirten Körper, so zeigt der isolirte Leiter eine Elektrizität, welcher der Elektrizität des isolirten Nichtleiters entgegengesezt ist.

§. 492.

Ein, auf die im vorigen §. beschriebene Art, elektrisirter Körper, ist durch Vertheilung elektrisirt.

Einige natürlich elektrische Körper sind, der Zitteraal, Zitterfisch, und ein Fisch, welcher sich in einigen Flüssen von Afrika findet.

§. 493.

Man kann jeden isolirten Leiter zu dem §. 491. beschriebenen Versuche gebrauchen, und wird immer denselben Erfolg finden. Dies leitet, verglichen mit §. 471., auf folgende Säzze.

1) Es muß in jedem Körper eine gebundene elektrische Materie geben, welche aus zwei verschiedenen Bestandtheilen besteht.

2) Durchs Reiben der Nichtleiter wird nach Beschaffenheit derselben, auf eine Art, welche uns noch unbekannt ist, der eine oder der andre Theil wirksam gemacht. In andern Körpern werden sie durch die Einwirkung eines elektrischen Körpers merkbar.

3) Beide haben unter sich eine zurükstoßende, aber gegenseitig eine starke anziehende Kraft.

4) Ein elektrisirter Körper wirkt auf einen andern nicht elektrisirten dadurch, daß er die gebundene elektrische Materie zerlegt, die mit seiner Elektrizität gleichartige zurükstößt, und die fremdartige anzieht.

5) Kommen ein elektrisirter und ein nicht elektrisirter Körper bis auf die Schlagweite zusammen, so vereinigen sich beide Materien und es entsteht Feuer.

Ob in jedem Körper, wenn die Massen gleich gesezt werden, gleich viel elektrische Materie enthalten sei, daran ist wol sehr zu zweifeln. Wahrscheinlich giebt es eine eigenthümliche Elektrizität.

§. 494.

Die ersten vier Säzze des vorigen §. sind, zur Erklärung aller elektrischen Erscheinungen, von großer Wichtigkeit. Der fünfte Saz leitet auf die Vermuthung, daß der positive elektrisirende Stoff reines Feuer, und der negative elektrisirende Stoff Phlogiston sei. Freilich müssen beide auf gewisse Weise, welche wir noch nicht kennen, modifizirt seyn, daß sie sich nicht auf die gewöhnliche Art darstellen.

1) Hieraus lassen sich die Erscheinungen, §. 477., erklären.

2) Die Franklinsche Theorie nimt nur eine einfache elektrische Materie an, welche in den positiv elektrisirten Körpern im Ueberfluß seyn, in den negativ elektrisirten aber fehlen soll. Manche Erscheinungen können gar nicht daraus erklärt werden.

§. 495.

Wenn in die Atmosphäre eines elektrisirten Körpers ein andrer nicht elektrisirter Leiter gebracht wird, so wird durch diesen ein Theil der freien elektrischen Materie jenes Körpers gebunden, und man kann den elektrisirten Körper fähig machen, noch eine größere Menge elektrischer Materie aufzunehmen. Man nehme in der Absicht eine metallene Scheibe, oder einen andern leitenden Körper, welcher an seidenen Schnüren

isolirt ist, sezze darauf das Henleysche Quadranten-elektrometer, und theile ihr eine Elektrizität von 50 Graden mit. Darauf nähere man diese Scheibe in horizontaler Stellung einem gleichfalls horizontal liegenden Leiter, bis auf eine gewisse Weite. Das Elektrometer wird fallen, und z. B. auf 30 Grad stehn bleiben. Zieht man die Scheibe wieder höher, so wird das Elektrometer, wenn nicht zufällige Umstände Veränderungen hervorbringen, wieder 50 Grad zeigen. Es wurde also so viel elektrische Materie, als dazu gehört, den Zeiger des Elektrometers 20 Grad höher zu halten, von der zersezten aber entgegengesezten Elektrizität jenes Leiters gebunden. Nähert man die Scheibe wieder jenem leitenden Körper, bis das Elektrometer wieder 30 Grad zeigt, so kann man derselben in dieser Lage durch neues Elektrisiren so viel Elektrizität mittheilen, daß der Elektrizitätszeiger wieder auf 50 Grad kommt. Die Fähigkeit des Körpers ist, wie man es ausdrükt, vermehret worden.

§. 496.

Wenn die metallne Scheibe des vorigen §. einem Nichtleiter genähert wird, so erfolgen zwar die angeführten Erscheinungen auch, aber weit langsamer.

§. 497.

Auf einer Glasplatte kann, wie die Erfahrung lehrt, nur durch Reiben die Elektrizität erregt werden, in so fern ihre gegenüberstehende Seite Gelegenheit findet, sich mit dem entgegengesezten Stoffe aus einem Leiter zu sättigen. Zeigt dann die eine Seite eine positive Elektrizität, so muß die andre eine negative zeigen, beide halten sich das Gleichgewicht, und keine kann ohne die andre eine neue Vereinigung eingehn.

§. 498.

§. 498.

Das Wesentliche von einigen nchher zu beschreibenden Maschinen und den Gründen iher Wirkung ist Folgendes: Man befestige auf jeder von zwei Nichtleitern K und L, Fig. 21., eine metline Platte A B und C D. Auf eine derselben A B leg man die vorher beschriebene Glasplatte G H, welch aber merklich größer seyn, und auf jeder Seite der Pltte gleichviel hervorstehn muß, mit der positiv elektisirten Seite. Diese würde, §. 495., auf den negati elektrischen Stoff der Platte A B wirken, kann aber ngen des auf ihrer andern Seite befindlichen negativen lektrischen Stoffs nicht, §. 497., folglich bleibt alles in Ruhe. Legt man nun, vermittelst des isolirten Handgrifs L, die zweite Platte C D so auf die Glasscheibe, aß sie sich in der Lage E F mit der untern Platte A Dekken würde, so findet die negative Elektrizität der o rn Seite der Glasplatte einen Körper, dessen positiverlektrischen Stoff sie anziehn und dagegen den negaven frei machen kann. Nun wird auch der positivelektrische Stoff der untern Seite der Glasplatte rksam, verbindet sich mit dem negativen elektrischen Coff von A B, und macht den positiven frei. Wird n zwischen beiden Stoffen eine Verbindung durch eine Leiter, etwa daß man mit einem Finger die untre Plce A B, und mit einem andern Finger die obre E F rührt, so werden sich beide Stoffe, §. 493. 3., schnenzieh, und eine Erschütterung verursachen.

§. 99.

Eben das wird noch eolgen, wenn die ganze Einrichtung bleibt, aber die bre Metallplatte ihre Elektrizität von dem Kondubr einer Elektrisirmaschine

erhält, nur muß de untre Platte mit einem leitenden Körper, wegen §. 97., in Verbindung stehn.

§. 500.

Eine der nüzlichten und merkwürdigsten Erfindungen ist der Elektrophor. Zu diesem Instrument gehören folgende Stüke: 1) Die Form oder der Teller. Dieser besteht aus eiem leitenden flachen Körper, welcher gewöhnlich zirkrund und an der Seite mit einer Erhöhung entweder as Metall oder aus Holz, welches mit Goldpapier überzgen ist, gemacht wird. In denselben wird der Kuchn, welcher aus Siegellak, Harz ꝛc. besteht, gegossen. Ach kann man sich statt desselben einer Glasplatte bedien. Beides zusammengenommen heißt die Basis.) Der Dekkel. Dieser ist eine flache Scheibe, von mklich kleinerm Durchmesser, als die Form. Sie wird es einem leitenden Körper gemacht, und muß isolirwerden. Dieses bewerkstelligt man dadurch, daß un sie entweder an seidenen Schnüren, oder an eine gläsernen Handgriff befestigt.

Webers Luftelektrophor. — Lichtenbergs doppelter Elektrophor.

§. 501.

Wenn der Kuchen gegben, und der Dekkel vermittelst der seidenen Schnre aufgelegt ist, so zeigt sich:

1) Keine Elektrizität, enn er wieder, ohne daß er vorher berührt worden ist in die Höhe gezogen wird.

2) Legt man ihn wied drauf und berührt denselben und die Form, so entsht ein Funke.

3) Wird er nun in die Hhe gehoben, so zeigt er die umgekehrte Elektrizität desKuchens, und man erhält bei der Berührung verschiene Funken.

4) Dieses kann man der wiederholen, ohne daß der Kuchen aufs neue gerien werden darf; daher der

Name beständiger Elektrizitätsträger, welchen dieses Instrument auch führt.

Die Gründe von diesen Wirkungen erhellen aus §. 491. und §. 498.

§. 502.

Wählt man zur Basis des Elektrophors einen halbleitenden Körper, z. B. troknen Marmor, gut getroknetes Holz ꝛc., so erhält man den Kondensator, oder das Mikroelektrometer (besser Mikroelektroskopium), ein Instrument, welches den ausgebreitetsten Nuzzen in der ganzen Naturlehre gewähren kann, und dessen Zwek darin besteht, die kleinste Spur von freiem elektrischen Stoffe in den Körpern bemerkbar zu machen.

Seine Wirkung erhellet aus §. 495. verbunden mit §. 498.

§. 503.

Man nehme ein gewöhnliches zilindrisches Glas, und belege es in- und auswendig auf eine gewisse Höhe mit Stanniol. In demselbigen befestige man einen Drath, welcher über den obern Rand desselben weggehn muß, und sezze darauf einen metallnen Knopf. Ein so eingerichtetes Glas heißt die Kleistische, Leidner- oder Verstärkungsflasche.

Statt des Stanniols kann man sich auch noch mehrerer Mittel, jenen Zweck zu erhalten, bedienen.

§. 504.

Diese Flasche wird geladen, wenn man das äußere Belege mit einem leitenden Körper, und den Knopf derselben mit dem Konduktor einer Elektrisirmaschine in Verbindung bringt. Wenn man alsdenn mit einer Hand das äußere Belege anfaßt, und sich mit der an-

dern Hand dem Kopf derselben nähert, so bricht der verstärkte Funke heraus, und man empfindet in den Gelenken der Arme eine stärkere oder schwächere Erschütterung, nachdem die Flasche stärker oder schwächer geladen war, und die Flasche ist entladen. Eben diese Erschütterung empfinden mehrere Personen zugleich, es sei denn daß manche Nebenumstände Abweichungen verursachen, wenn sie in den sogenannten Erschütterungskreis treten, d. h. sich anfassen, und einer das äußere Belege der Flasche, der am andern Ende aber den Knopf berührt. Der Grund von dieser Wirkung erhellet aus §. 491., verbunden mit §. 498.

1) Wie kann man die Verstärkungsflaschen so einrichten, daß sie ihre Elektrizität sehr lange behalten, sich auch geladen verschikken lassen?

2) Zuweilen entladen sich dergleichen Flaschen von selbst.

3) Mit dem verstärkten Funken kann man Baumwolle und andre leicht verbrennliche Körper anzünden.

4) Die Verstärkungsflasche dient auch dazu, den Elektrophor, §. 500. und §. 501., durch sich selbst zu verstärken.

§. 505.

Merkwürdige Erscheinungen äußern sich, wenn der Funke durch unvollkommene Leiter gehen muß.

Geht der Funke allezeit den kürzesten Weg?

§. 506.

Eine Verstärkungsflasche kann ohne den verstärkten Funken und ohne Erschütterung entladen werden, wenigstens werden beide aufs äußerste geschwächt, wenn man die Belegung derselben wie gewöhnlich faßt, in die andre Hand aber eine sehr scharfe Nadel nimt, und ihre Spizze nach und nach dem Knopfe nähert. Sie

wird die Erscheinungen, wie §. 480. äußern, nachdem die Flasche entweder positiv oder negativ geladen war. Dies erfolgt aber nie, wenn man statt des spizzen einen vorne stark abgerundeten Leiter wählt. Spizze Leiter haben also die Eigenschaft, den elektrischen Stoff unschädlich abzuleiten.

§. 507.

Zwei oder mehrere Verstärkungsflaschen können zugleich geladen werden, wenn ihre Knöpfe durch Leiter, und ihre äußere Belege mit Leitern in Verbindung gesezt, und alsdenn wie §. 504. behandelt werden. Mehrere solche vereinigte Verstärkungsflaschen machen die elekrische Batterie aus.

1) Vermittelst dieser Batterien kann man Thiere tödten, Metalle in Kalke verwandeln ꝛc.

2) Vom Rükstande in den losgeschlagenen Batterien.

§. 508.

Der Ausfluß des Wassers, welches durch enge Oefnungen eines Gefäßes tröpfelt, wird beschleunigt, wenn dieses an dem Konduktor einer Elektrisirmaschine aufgehängt, und elektrisirt wird. Daraus wird es also gewiß, daß die Elektrizität den Umlauf der Säfte im menschlichen Körper befördern muß, und in gewissen Zufällen sehr heilsame Wirkungen leisten kann.

1) Die medizinische Elektrizität lehrt, wie die Elektrizität am besten zur Hebung mancher körperlichen Fehler angewandt wird.

2) Versuche haben gelehrt, daß die Elektrizität auch das Wachsen der Pflanzen beschleunigt.

§. 509.

Mehrere Erfahrungen und Versuche haben es bestätigt, daß die Materie des Blizzes vollkommen mit

der elektrischen gleich sei. Die Elektrizität der Atmosphäre und der Wolken ist gewöhnlich positiv, sehr selten negativ.

Die Instrumente, welche die Elektrizität der Atmosphäre, des Regens und der Wolken zu erforschen dienen, sind: das Luft- und Regenelektrometer und der elektrische Drache.

§. 510.

Versuche mit dem Kondensator haben gelehrt, daß mit dem Verdünsten des Wassers die Entwikkelung eines elektrischen Stoffes verbunden sei, und auf diese Art erhalten ohnstreitig die Wolken den elektrischen Stoff. Dieser umgiebt sie als eine elektrische Atmosphäre, und Bliz und Schlag muß also unter eben den Umständen, wie bei andern elektrisirten Körpern entstehn. §. 475. u. f. f. Der Bliz wird also auch leicht verbrennliche Sachen entzünden, tödten ꝛc.

Ueber sogenannten kalten und warmen Schlag.

§. 511.

Außer dem Blizze, welcher durch den elektrischen Stoff der Wolken entsteht, und welchen man den ursprünglichen nennt, kann es sehr wol seyn, daß sehr viele brennbare Dünste (ein Beispiel ist die Sumpfluft, §. 294. Anmerk. 1.) in der Luft in die Höhe steigen, und mit dem dephlogistisirten Theile derselben eine Knallluft bilden. Wird diese vom Blizze entzündet, so heißt der so entstandene Bliz der fortgesezte.

§. 512.

Der Donner muß wie jeder Schall, §. 142., entstehn. Er ist gewiß in den mehresten Fällen ein einfacher Schall. Das Rollen desselben entsteht, wenn

er von vielen Flächen zurükgeworfen wird. Der Donner kann auch vielfach seyn, wenn mehrere Blizze hinter einander schnell entstehn, welches auf mehrere Arten möglich ist.

1) Sogenannte Donnerkeile.

2) Wie man aus der Zeit, welche zwischen Bliz und Donner verfließt, auf die Entfernung des Gewitters schliessen könne, lehrt §. 147.

§. 513.

Aus §. 475. verbunden mit §. 490. u. f. erhellet, warum der Bliz eher in hohe als in niedrig liegende leitende Gegenstände einschlage.

§. 514.

Das Wetterleuchten, welches man gewöhnlicher Weise des Abends tief am Horizonte gewahr wird, ist wol nur entweder der Bliz eines sehr entfernten Gewitters, dessen Donner wir nicht hören können; oder sollte es sich nicht vielmehr damit, wie mit dem von selbst ausströmenden Feuer eines Konduktors, §. 474., verhalten? Auf die lezte Art muß man sich auch wol die Entstehung der Blizze ohne Donner vorstellen.

§. 515.

Bliz- oder Gewitterableiter sind metallne Stangen, welche dazu dienen, den elektrischen Stoff einer Wolke so abzuleiten, daß er den damit versehenen Gebäuden unschädlich wird. Das zu diesem Zwek dienlichste Metall ist Kupfer. Das wesentliche derselben besteht darin. Eine $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll ins Gevierte dikke metallne Stange, wird an dem höchsten Theile eines Gebäudes so befestigt, daß sie einige Fuß darüber wegragt, und längst dem Dache und der Seitenmauer

entweder in einiger Entfernung, oder auch dichtanliegend, bis zur Erde geführt wird, wo sie sich in mehrern Zweigen einige Fuß tief enden muß. Am besten ist es, wenn sie sich in einem Brunnen, oder fließenden Wasser, überhaupt nur in einem sehr nassen Orte enden kann. §. 471. Der Blizableiter kann ohne Gefahr mit metallnen Krammen oder auf andre Art unmittelbar am Hause befestigt werden. Wegen §. 506. muß sich der Ableiter oben in eine scharfe Spizze enden, welche wol, um sie gegen den Angrif der Luft zu sichern, vergoldet wird. Der übrige Theil desselben muß, aus einem ähnlichen Grunde, mit einer Oelfarbe angestrichen werden. Eben diese Dienste leistet ein ungefähr 3 Zoll breiter Streifen von Eisenblech, welcher sich in eine zugespizte Stange enden, und übrigens auf die schon genannte Art geführt und verwahrt werden muß.

1) Zu mehrerer Sicherheit können an einem Gebäude mehrere Ableiter angebracht werden. Auf gleiche Art kann man auch Schiffe ꝛc. gegen das Einschlagen des Blizzes sichern.

2) Ein natürlicher Blizableiter ist der Regen.

3) St. Eims oder Helenenfeuer.

4) Das Donnerhaus.

§. 516.

Sich selbst kann man einigermaßen gegen die Wirkung des Blizzes in Sicherheit sezzen, wenn man folgendes beobachtet:

1) Man vermeide so viel möglich alles was feucht ist. Daher halte man sich in einem troknen Zimmer, welches reine Luft hat, auf, und öfne auch wol ein Fenster.

2) Man entferne sich so viel möglich von allem Metall.

3) Man halte sich nicht bei Kaminen oder in der Küche beim Schornstein auf, am allerwenigsten aber zünde man Feuer an.

4) Es ist auch nicht gut, wenn sich viele Personen bei einem Gewitter in einem Zimmer befinden.

5) Befindet man sich auf dem Felde, so muß man nicht unter einen, besonders hohen Baum treten. Gut ist es, wenn man mehrere Schrittte von dem Baum so steht, daß die Gewitterwolke sich jenseits desselben befindet, § 515.

6) Man vermeide überhaupt die erhabenen Oerter.

7) Während eines Gewitterregens ist es am besten, in der Mitte der Straßen zu bleiben, und die Gossen zu vermeiden.

§. 517.

Mit den Gewittern pflegt häufig Hagel, welcher aus gefrornen Regentropfen besteht, verbunden zu seyn. Seine Entstehung, so wie die Abkühlung der Luft nach einem Gewitter, kann man sich aus §. 510. verbunden mit §. 310. u. s. f. erklären.

§. 518.

Das Nordlicht, welches man gewöhnlich zur Abendzeit im Frühlinge und Winter als feurige Strahlen, welche sich in der Luft von Norden nach Süden hin ausbreiten, zu sehn pflegt, hat wol unstreitig in einem elektrischen Stoffe seinen Ursprung. §. 489. scheint dies sehr zu bestätigen.

Zuvörderst entsteht bei einem Nordlichte am nördlichen Horizonte eine dunkle zirkelrunde Wolke, welche der dunkle Abschnitt heißt. Dieser wird von einem weißlichten Lichte, dem hellen Bogen, umgeben. Aus dem

Rande des dunklen Abschnitts schießen alsdenn helle Strahlen aus, die am Himmel verschieden gefärbte Wolken bilden, welche die Krone des Nordlichts genannt werden.

§. 519.

Auch die Tromben oder Wasserhosen, die Sturm- und Wirbelwinde sind wol höchst wahrscheinlich Erfolge vom freien elektrischen Stoffe, wenigstens die Sturm- und Wirbelwinde, wenn sie Begleiter von Donnerwettern sind.

XVI. Abschnitt.

Vom Magnet.

§. 520.

Der Magnet ist ein eisenhaltiger Stein, von schwarzer, brauner und andern Farben, welcher die Eigenschaft, das Eisen an sich zu ziehn, hat.

1) Man sehe die Anmerk. §. 442.

2) Der Magnet wirkt auch auf das Eisen, wenn es sich im mittelsalzigen Zustande befindet, aber nur in so fern es nicht gänzlich seines Phlogistons beraubt ist, denn auf den reinen Eisenkalk wirkt er nicht.

§. 521.

Die Wirkung des Magnets auf das Eisen äußert sich schon in einiger Entfernung, auch selbst, wenn sich verschiedene Körper dazwischen befinden. Ist aber Eisen selbst ein solcher Mittelkörper, so verändert er seine Wirkung in etwas.

§. 522.

An zwei entgegengesezten Punkten ist die Wirkung des Magnets vorzüglich bemerkbar, welches seine Polarität genannt wird. Die Punkte selbst heißen seine Pole, und seine Axe ist die gerade Linie, welche man sich durch dieselben gezogen vorstellt. Wenn ein Magnet in eine Lage gebracht wird, daß er sich frei wenden kann, so zeigt der eine Pol beständig nach der nördlichen Gegend des Himmels und der andre nach der südlichen. Jener Pol heißt daher der Nordpol und dieser der Südpol.

§. 523.

Wenn zwei Magnete so zusammengebracht werden, daß ihre ungleichnamigen Pole zusammen treffen, so ziehen sie sich an; sie stoßen sich aber zurük, wenn die gleichnamigen zusammen kommen. Der Nordpol eines, und der Südpol eines andern Magnets, und umgekehrt, werden daher freundschaftliche, die gleichnamigen aber feindschaftliche Pole genannt,

§. 524.

Ein Magnet wird verstärkt, wenn er zuvörderst so abgeschliffen wird, daß er die Gestalt eines Parallelepipeden erhält, und die Seiten, wo die Pole liegen, die Grundflächen werden. Diese Flächen müssen mit eisernen Platten belegt werden, welche unten an den äußern Stellen, wo die Pole liegen, in glatten parallelepipedischen hervorragenden Stükken sich enden. Diese hervorragende Stükken heißen gleichfalls Pole. Die ganze Einrichtung wird die Armatur und der Magnet ein armirter Magnet genannt. Zu demsel-

ben gehört noch der Anker, ein glattes Stük Eisen, welches an die Pole gelegt werden kann.

§. 525.

Eine eiserne Nadel oder Platte wird schon magnetisch, wenn sie nur mit dem Ende an einen Pol eines Magnets gehalten wird. Sie bekömmt an dieser Seite die entgegengesezte Polarität von der, welche der Magnet an der berührten Stelle hatte. Diese magnetische Kraft wird stärker, wenn die Stelle mit einer gelinden Stärke an dem Magnet gerieben wird.

§. 526.

Ueberhaupt kann jedem Stabe Eisen, besonders aber dem Stahl die magnetische Kraft mitgetheilt werden, wenn man einen Pol eines Magnets auf die Mitte des Stabes bringt, und ihn nach einem Ende hinstreicht. Dieses muß man so oft wiederholen, bis die magnetische Kraft des Stabes nicht weiter verstärkt wird, doch mit der Vorsicht, daß man den Magnet auf demselben nicht in der entgegengesezten Richtung zurükbringt, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß dadurch die schon mitgetheilte Kraft wieder aufgehoben wird. Man muß vielmehr den Magnet am Ende des Stabes abziehn, und ihn von neuem in der Mitte auffezzen. Eben so ist es nothwendig, nicht die Pole des Magnets zu verwechseln. Man verwechselt darauf den Pol und verfährt mit dem andern Ende des Stabes auch so. Die Enden des Stabes werden, wie im vorigen §., die vom gebrauchten Pole entgegengesezte Polarität erhalten.

Ob der Magnet dadurch etwas von seiner Kraft verliert?

§. 527.

Einem solchen Eisen ist die magnetische Kraft mitgetheilt, oder es ist magnetisirt worden, und heißt ein künstlicher Magnet, welchem gewöhnlich die Gestalt eines Hufeisens gegeben wird.

§. 528.

Sehr merkwürdig ist noch folgende Erscheinung. Wenn A B, Fig. 20, ein eiserner Stab ist, und an A der Nordpol eines Magnets gehalten wird, so zeigt B einen Nord-, A aber einen Südpol. Der Nordpol B zieht mit einer gewissen Stärke, und diese Kraft nimt zu, wenn man den Magnet von A nach B hinstreicht. Sie wird gegen die Mitte des Stabes in C am stärksten, und nimt beim Fortrükken des Magnets wieder ab C wird der kulminirende Punkt genannt. Ist man mit dem Magnet bis in die Mitte D gekommen, so zieht die Stelle A sowol den Nord- als Südpol des Magnets. Eben dieses thut auch der Punkt B, wenn der Magnet ohngefähr bis E geführt worden ist. Die Punkte D und E werden daher Indifferenzpunkte genannt. Führt man den Magnet endlich bis nach B, so erhält B einen Süd-, A aber einen Nordpol.

§. 529.

Ein eiserner Stab wird auch dadurch magnetisch, daß man ihn auf Eisen legt, und ihn mit einem andern Stükke Eisen, so wie §. 526. reibt. Auf diese Art kann man mehrere Stükke magnetisiren. Wenn diese so verbunden werden, daß ihre freundschaftliche Enden zusammen kommen, so erhalten sie dadurch eine weit stärkre Kraft, und vermittelst eines solchen zusammengesezten Magnets kann man wieder andern Stükken

Eisen auf dieselbe Art die magnetische Kraft mittheilen. Verbindet man nun diese auf vorige Art, so erhält man einen Magnet, der noch stärker ist, als der erste. Durch Fortsezzung dieser Arbeit kann man Magnete von außerordentlicher Stärke verfertigen.

§. 530.

Der eiserne Stab, §. 526., ist durch den einfachen Strich magnetisirt. Dies geschieht durch den Doppelstrich, wenn man einen Magnet mit beiden Polen auf Eisen sezt, und ohne abzusezzen, blos von einem Ende zum andern streicht. Bei Endung der Arbeit muß man aber den Magnet auf die Mitte zurükführen, und ihn dann abnehmen.

§. 531.

Auch die Elektrizität ist vermögend, das Eisen magnetisch zu machen, so wie auch die Pole des Magnets zu verkehren. Eben diese Wirkung haben auch starke Magnete auf schwache.

§. 532.

Eisen wird auch magnetisch, wenn es nur einige Zeit in vertikaler Stellung erhalten wird, noch mehr aber, wenn man mit einem Hammer leise, von oben nach unten herunter, daran schlägt. Das untere Ende wird der Nord=, das obere der Südpol. Kehrt man die Stange um, so kann man die Pole endlich verändern.

1) Daher finden sich vertikalstehende eiserne Geräthschaften öfters magnetisch.

2) Thierischer Magnetismus des Hrn. Mesmer.

§. 533.

So wie man noch einige Mittel hat, die magnetische Kraft im Eisen zu erregen, so giebts auch Mittel, diese Kraft des Magnets oder magnetisirten Eisens zu zerstören. Jener verliert sie, wenn er pulverisirt, dieses, wenn es ausgeglühet wird, und auch auf andre Arten.

§. 534.

Am besten gethan ist es vielleicht wol, wenn Gründe von den Wirkungen des Magnets auf das Eisen angegeben werden sollen, diese überhaupt einer gewissen Verwandschaft, welche zwischen beiden Körpern statt findet, zuzuschreiben. Denn obgleich manche Wirkungen der magnetischen Materie viele Aehnlichkeit mit den Wirkungen der elektrischen haben, so sind auf der andern Seite weit mehrere Erscheinungen, welche eine völlige Gleichheit zwischen beiden Stoffen ziemlich unwahrscheinlich machen.

§. 535.

Eine der wohlthätigsten Anwendungen von §. 522. enthält der Kompaß oder die Boussole, deren sich der Schiffer, der Landmesser und Marktscheider bedient. Dieses Instrument ist eine messingene Büchse, worin ein in 360 Grade getheilter Kreis liegt. In dem Mittelpunkt ist ein stählerner Stift, auf dessen zarter Spizze sich eine frei schwebende Magnetnadel bewegt.

§. 536.

Der Nordpol der Magnetnadel zeigt sehr selten genau nach der wahren nördlichen Gegend des Himmels, sondern weicht bald nach Osten oder Westen hin, ab. Diese Eigenschaft derselben wird die Abweichung oder

Deklination genannt, welche weder an allen Orten der Erde, noch zu allen Zeiten, gleich groß ist. Die Linie welche eine stillstehende freie Magnetnadel zeigt, wird die magnetische Mittagslinie genannt.

In unsern Gegenden beträgt die Abweichung der Magnetnadel ungefähr 16 Grade nach Süden.

§. 537.

Wenn eine Nadel, ehe sie magnetisirt wurde, vollkommen horizontal lag, so neigt sich, nach mitgetheilter magnetischer Kraft, auf der nördlichen Hälfte der Erde der Nordpol, und auf der südlichen Hälfte derselben der Südpol der Magnetnadel unter die Horizontallinie. Diese Abweichung von der Horizontallinie wird die Inklination der Magnetnadel genannt.

Neigungskompaß.

XVII. Abschnitt.

Vom Weltgebäude.

§. 538.

Zum Weltgebäude gehören die Sonne, die Planeten oder Irrsterne, die Fixsterne und die Kometen.

§. 539.

Die wahre Einrichtung des Weltgebäudes nach dem kopernikanischen System ist folgende. Die Sonne (☉) steht unbeweglich. Um sie herum bewegen sich die Planeten in elliptischen Bahnen, in deren einem Brennpunkte

punkte die Sonne steht. Zunächst bei der Sonne ist der Merkur, (☿); auf welchen die Venus, (♀); die Erde, (♁); der Mars, (♂); Jupiter, (♃); Saturn, (♄); und Uranus (♅) folgen. Weit entfernt von diesen stehn die Fixsterne, welche als leuchtende Punkte erscheinen.

1) Merkur und Venus werden obre, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus aber untre Planeten genannt.

2) Ein Planet ist also zu einer Zeit weiter, als zu einer andern von der Sonne entfernt. Die mittlere Zahl zwischen der kleinsten und größten Entfernung wird die mittlere Entfernung des Planeten von der Sonne genannt.

§. 540.

Die anziehende Kraft der Sonne ist die Ursache, daß sich die Planeten um sie herum bewegen, so wie die Nebenplaneten von eben der Kraft ihrer Hauptplaneten in ihren Bahnen erhalten werden; denn vermöge der Trägheit, §. 48., würden sie nach graden Linien fortgehn, welche durch einen gewissen sehr kleinen Theil ihrer Laufbahnen gezogen werden könnten. Die Nebenplaneten würden sich also von ihren Hauptplaneten, und diese sich von der Sonne entfernen. Ueberhaupt äußern alle Himmelskörper eine anziehende Kraft auf einander, wodurch einige Veränderungen in ihren Bahnen hervorgebracht werden. Diese wechselseitige anziehende Kraft der Himmelskörper heißt die allgemeine Schwere.

§. 541.

Die Planeten sind dunkle beinahe kugelförmige Körper, welche ihr Licht von der Sonne erhalten. Jupiter und Mars weichen am mehrsten von der Kugelgestalt ab. Ihre Bewegung um die Sonne geschieht

von Abend gegen Morgen. Außerdem drehen sie sich auch in eben der Richtung um ihre Axe, d. h. um eine Linie, welche man sich durch ihre Mitte gezogen vorstellt.

Um einige Planeten bewegen sich noch andre Körper. Sie heißen Trabanten oder Nebenplaneten, drehen sich gleichfalls um ihre Axen und haben daher eine dreifache Bewegung. Der Trabant der Erde ist der Mond (☽).

§. 542.

Auf der Erde erscheint uns der Raum, worin sich die Himmelskörper bewegen, als eine hohle Kugel. Die Fläche, welche wir übersehen können, heißt der scheinbare Horizont, welcher sich vom wahren Horizonte dadurch unterscheidet, daß dieser eine, durch den Mittelpunkt der Erde gelegte und mit jenem parallel laufende Fläche ist.

Der Horizont theilt die Himmelskugel in zwei Hälften.

§. 543.

Die Himmelskörper scheinen an einer Gegend über den Horizont zu kommen, und bewegen sich hernach über denselben fort, bis sie an einer, jener entgegengesezten Gegend, wieder verschwinden. Man sagt im ersten Fall: sie gehn auf; im andern: sie gehn unter. Die Gegend ihres Aufgangs wird Morgen, die Gegend ihres Untergangs Abend, und die Gegend, worin sie am höchsten über dem Horizont stehen, Mittag, so wie die, dieser entgegengesezte, Mitternacht genannt. Diese vier Punkte heißen auch die Weltgegenden.

1) Diese scheinbare Bewegung der Himmelskörper läßt sich leicht aus der wahren, §. 541., erklären.

2) Wegen der Strahlenbrechung, §. 212., gehn die Himmelskörper früher auf, und später unter, als beides eigentlich geschehen sollte.

3) Wenn man sich mit dem Gesichte gegen Mitternacht stellt, so hat man den Morgen zur rechten, Abend zur linken Hand und Mittag im Rükken. Man kann also auf diese Art die vier Weltgegenden finden. Auch die Magnetnadel, §. 522., giebt hiezu eine gute Gelegenheit.

§. 544.

Der Punkt der Himmelskugel, welcher vertikal über uns liegt, wird das Zenith oder der Scheitelpunkt, und der entgegenstehende unter uns das Nadir, oder der Fußpunkt genannt.

§. 545.

Die beiden Punkte, worin die Axe der Erde ihre Oberfläche durchschneidet, werden die Pole derselben genannt, und zwar der Nord- oder Südpol, nachdem er nach der nördlichen oder südlichen Weltgegend liegt. Wird die Axe der Erde auf beiden Seiten bis an die eingebildete Himmelskugel verlängert, so heißen jene Punkte die Weltpole, und die verlängerte Erdaxe die Weltaxe.

§. 546.

Der Aequator ist eine Linie, welche auf der Oberfläche der Erde so gezogen wird, daß sie von den beiden Polen, §. 545., gleich weit entfernt bleibt. Eine Fläche durch den Aequator gelegt, geht durch den Mittelpunkt der Erde, und theilt, verlängert, den Weltraum in die nördliche und südliche Himmelskugel.

Von den Schiffern wird der Aequator die Linie genannt.

§. 547.

Die Weltpole stehn nicht an allen Orten gleich hoch. Je weiter man auf der nördlichen Hälfte der Erdkugel

gegen Norden und auf der südlichen gegen Süden reiset, desto höher erscheint in jenem Fall der Nord- und in diesem der Südpol. Unter dem Aequator liegen die Pole im Horizonte. Die Polhöhe eines Orts ist der Winkel, welchen die Weltaxe mit dem Horizonte macht.

Die Polhöhe von Berlin ist 52° 31′ 30″.

§. 548.

Die Mittagsfläche ist eine, durch die beiden Pole und das Zenith, gelegte Fläche. Die Durchschnittslinie derselben mit dem Horizonte, heißt die Mittagslinie. Sie theilt den Horizont in den östlichen und westlichen.

Jeder Ort hat seine eigne Mittagslinie, und es ist Mittag an demselben, wenn die Sonne in seiner Mittagsfläche steht.

§. 549.

Um die Weltaxe scheinen sich alle Himmelskörper zu drehen, §. 543. Die mehrsten Sterne behalten immer einerlei Lage gegen einander (woher auch der Name: Fixsterne, entstanden ist) und durchlaufen ihre Bahnen in parallelen Kreisen, welche Tagekreise genannt werden. Die Bahnen der Sterne machen mit dem Horizonte einen schiefen Winkel, außer unter dem Aequator, wo sie senkrecht auf dem Horizonte stehn. Von den Bewohnern des Aequators sagt man daher: sie haben eine senkrechte, so wie die übrigen eine schiefe Weltkugel. Unter den Polen würden sich die Sterne in Bahnen bewegen, welche parallel mit dem Horizonte sind.

§. 550.

Nicht jeder Stern erscheint uns von gleicher Größe. Man theilt sie deshalb in Sterne der ersten, zwei-

ten ꝛc. bis zur siebenten Größe. Um jedes Stelle am Himmel besser kennen zu lernen, hat man sie in Bilder gebracht, und jedem Sternbilde einen eigenen Namen gegeben.

Künstliche Himmelskugeln — Sternkarten — Fixsternverzeichnisse.

§. 551.

Diejenigen Sterne, welche von einem Pole nicht weiter entfernt sind, als die Polhöhe eines gewissen Orts beträgt, gehn auf dieser Halbkugel der Erde nicht unter, dagegen gehn die, welche vom entgegengesezten Pole auch nicht weiter entfernt sind, für jenen Ort nie auf.

Unter dem Aequator gehn alle Sterne auf und unter.

§. 552.

Unsre Erde hat beinahe die Gestalt einer Kugel. Die vornehmsten Gründe, welche uns dies anzunehmen berechtigen, sind:

1) Wenn man reiset, besonders zur See, so sieht man, von weit entfernten Gegenständen, zuvörderst die Spizzen, und größre Theile derselben, je näher man ihnen kömmt.

2) Wenn man von Süden nach Norden in einerlei Mittagslinie fortreiset, so findet man, daß die Sterne immer höher zu stehn kommen.

3) Wenn man von Westen nach Osten in Linien reiset, welche mit dem Aequator parallel gehen, so findet man, daß die Sonne an diesen Oertern früher auf und unter geht, als an den vorhergehenden. Dieses und das vorhergehende könnte nicht geschehn, wofern die Erde eben seyn sollte.

4) Mehr als alle diese Gründe beweisen es aber die ehedem veranstalteten Ausmessungen der Erde. Ein andrer Grund wird noch weiter unten vorkommen.

Hieraus wird es auch begreiflich, wie man die Erde umschiffen könne.

§. 553.

Die Erdaxe ist kleiner als der Durchmesser der Erde durch den Aequator. Jene beträgt 1715, und dieser 1725 geographische Meilen, die Meile zu 23627 rheinländische Fuße gerechnet. Gewöhnlich betrachtet man die Erde als eine vollkommene Kugel, deren Durchmesser die mittlere arithmethische Proportionalzahl zwischen jenen beiden Größen, also 1720 Meilen, ist. Ihr körperlicher Inhalt beträgt demnach 2664301196 Kubik-, und ihr Flächeninhalt 9294086 Quadratmeilen.

§. 554.

Der Aequator und jeder Mittagskreis wird, wie jeder Kreis, in 360 Grade getheilt. Bei den Mittagskreisen fängt man an vom Aequator zu zählen, und zählt bis zu jedem Pole auf der mitternächtlichen und mittäglichen Seite der Erdkugel 90 Grad. Die Zahl von Graden, welche auf dem Mittagskreise eines Orts, zwischen dem Aequator und dem Orte selbst, enthalten ist, wird die geographische Breite desselben genannt. Sie ist jederzeit so groß, als die Polhöhe des Orts, §. 547.

Die Breite eines Orts ist nördlich oder südlich, nachdem er auf der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdkugel liegt.

§. 555.

Wo der Anfangspunkt der Theilung des Aequators seyn soll, ist willkührlich. Man nimt ihn gewöhn-

lich da an, wo ein Mittagskreis, durch die Insel Ferro gezogen, denselben durchschneidet, und zählt die Grade von Westen nach Osten. Dieser Mittagskreis wird der erste genannt. Die Länge eines Orts ist ein Bogen des Aequators, welcher zwischen dem ersten Mittagskreise und dem Mittagskreise des Orts enthalten ist.

Oft wird auch der erste Mittagskreis durch Paris, London, oder andre Oerter gezogen.

§. 556.

Durch die Breite und Länge wird die Lage der Oerter auf der Erde bestimmt.

1) Die Länge von Berlin ist 31° 2′ 31″.

2) Bestimmung der Tageszeiten eines gegebenen Orts in Rükficht eines andern durch Hülfe der Erdkugeln.

§. 557.

Der Weg der Erde um die Sonne wird die Eklip=tik oder Sonnenbahn genannt. Sie durchschneidet den Aequator in zwei Punkten. Diese heißen Aequi=noktialpunkte, und zwar der eine der Frühlings= der andre der Herbstpunkt. Die Sonne scheint sich folglich von Abend gegen Morgen in einem Kreise um die Erde zu bewegen.

Mittagskreise, welche durch die Aequinoktialpunkte gezogen werden, heißen Koluren der Nachtgleichen.

§. 558.

Man theilt die Ekliptik in zwölf gleiche Theile, welche Zeichen heißen, und jedes Zeichen wieder in 30 Grade. Die Zeichen sind: Widder ♈, Stier ♉, Zwilling ♊, Krebs ♋, Löwe ♌, Jungfrau ♍, Wage ♎, Skorpion ♏, Schüzze ♐, Steinbok ♑,

Wassermann ♒, Fische ♓ *). Das erste himmlische Zeichen fängt vom Frühlingspunkt an, und reicht bis 30 Grad morgenwärts; das zweite reicht in eben der Richtung von 30sten bis zum 60sten Grade ꝛc. bis der 30ste Grad der Fische wieder in den Frühlingspunkt fällt. Die Alten benannten diese Zeichen von Sternbildern, die da standen. Da aber die Erfahrung gelehrt hat, daß sich die Aequinoktialpunkte in 72 Jahren von Abend gegen Morgen um einen Grad verrükken, so stehen die gleichnamigen Sternbilder nicht mehr bei ihren Zeichen, sondern beim Zeichen der Ekliptik, welches Widder heißt, steht izt das Sternbild der Fische ꝛc.

§. 559.

Der Winkel, welchen die Ekliptik mit dem Aequator macht, beträgt 23 Grad, 28 Minuten. Die Erfahrung hat gelehrt, daß er beständig, obgleich äußerst wenig, abnimt.

§. 560.

Die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne, §. 539. Anmerk. 2., beträgt 25416 halbe Erddurchmesser.

§. 561.

Kreise, welche, in einer Entfernung von 23° 28′ vom Aequator, parallel mit demselben um die Erdkugel gezogen werden, heißen Wendekreise, und zwar

*) Man kann dem Gedächtniß durch folgende lateinische Verse, welche ihre Benennungen enthalten, zu Hülfe kommen:

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

der nördliche oder südliche, nachdem er sich auf der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erde befindet. Eben so sind der nördliche oder südliche **Polarkreis** zwei Kreise, welche in der Entfernung von 23° 28′ von den Polen, parallel mit dem Aequator, gezogen werden.

§. 562.

Durch die im vorigen §. beschriebene Kreise wird die Oberfläche der Erde in 5 Streifen getheilt, welche Zonen oder Erdgürtel genannt werden. Die heiße Zone ist der Theil der Oberfläche der Erde, welcher zwischen den beiden Wendekreisen liegt; auf beiden Seiten liegen die gemäßigten Zonen, und erstrekken sich bis zu den Polarkreisen; und von diesen werden die kalten Zonen umschlossen.

Wenn die Oberfläche der Erde, §. 553., in 25 gleiche Theile getheilt wird, so betragen, die heiße Zone 10, die gemäßigten Zonen 13, und die kalten Zonen 2 derselben.

§. 563.

Die sogenannten vier Jahrszeiten entstehn auf der Erde aus dem verschiedenen Stande der Erde in ihrer Laufbahn, oder dem scheinbaren Stande der Sonne in der Ekliptik. Wenn die Sonne in das Zeichen des Widders tritt (man vergleiche §. 558.), so befindet sie sich im Aequator selbst, und der Frühling nimt seinen Anfang. Sie geht an diesem Tage, welcher auf den 20 oder 21ten März fällt, in einem Punkte auf und unter, welcher der wahre Morgen- oder Abendpunkt ist. Sie entfernt sich alsdenn immer weiter vom Aequator, die Tage werden länger und ihre Höhe am Mittage größer. Am 20 oder 21ten Juni ist sie am weitesten vom Aequator, nemlich um 30° 28′ entfernt, hat am Mittage die größte Höhe, und tritt in das Zei-

chen des Krebses. Sie ist alsdenn im nördlichen Wendekreise und bestimmt den Anfang des Sommers. Von da an bewegt sie sich wieder nach dem Aequator zu, die Tage werden kürzer, und ihre Höhe am Mittage immer kleiner. Der Herbst fängt am 20 oder 21ten September an, wenn die Sonne in das Zeichen der Wage tritt und sich wieder im Aequator befindet. Sie entfernt sich alsdenn von demselben nach Süden, ihre Höhe am Mittage wird kleiner, und die Tage werden kürzer. Dies dauert so lange, bis sie am 20 oder 21ten Dezember, wo der Winter seinen Anfang nimt, in das Zeichen des Steinboks tritt. Sie ist alsdenn auf der südlichen Seite des Aequators 23° 28′ von demselben entfernt, befindet sich im südlichen Wendekreise, und steht am Mittage am niedrigsten. Von da an nähert sich die Sonne dem Aequator wieder, die Tage werden länger, bis sie endlich in das Zeichen des Widders tritt und ihren Lauf von neuem anfängt.

1) Weil sich die Sonne, wenn sie in die Wendekreise kömmt, gleichsam in ihrem Laufe umwendet, so hat dies Gelegenheit zu ihrer Benennung gegeben.

2) Die Zeichen, worin die Sonne von Mittag nach Mitternacht geht, sind ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, und heißen aufsteigende, in den niedersteigenden ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, geht sie von Mittag nach Mitternacht.

3) Die Punkte, worin sich die Sonne auf beiden Seiten des Aequators am weitesten von demselben entfernt hat, werden die Sonnenstillstandspunkte oder Solstitien genannt, weil sich die Sonne nun nicht weiter vom Aequator entfernt. Der Punkt, worin sie sich am weitesten auf der Mitternachtsseite vom Aequator befindet, heißt das Sommersolstitium, und der entgegengesetzte das Wintersolstitium.

§. 564.

Die Sonne ist nicht beständig gleich weit von uns, §. 539., welches auch der Augenschein lehrt, wenn man

nach §. 198. u. f., die scheinbare Größe derselben im Winter und im Sommer betrachtet. In der Sonnennähe (Perihelium) d. h. im Winter, ist sie uns ungefähr um 7000 Meilen näher als in der Sonnenferne (Aphelium) d. h. im Sommer.

§. 565.

Die Erde bewegt sich in gleichen Zeiten um ihre Axe, welches man daraus sieht, daß ein Stern genau gleiche Zeiten braucht, um durch einerlei Mittagskreis zu gehen. Die Zeit, in welcher sich die Erde einmal um ihre Axe dreht, wird ein Sterntag genannt.

§. 566.

Weil die Erde bei ihrer Umdrehung um die Axe sich zugleich in der Ekliptik fortbewegt, so kömmt die Sonne an jedem Tage später in den Mittagskreis eines Orts, als am nächst vorhergehenden; und selbst diese Zeit der Verspätung ist wegen §. 563. und andrer Gründe sich nicht immer gleich, sondern beträgt im Durchschnitt 3 Minuten $56\frac{1}{2}$ Sekunde. Wenn diese zu einem Sterntage addirt werden, so erhält man den Sonnentag, welcher in 24 Stunden getheilt und mittlerer Sonnentag genannt wird.

Ueber die Art, wie verschiedene Völker die Tage anfangen und die Stunden zählen.

§. 567.

Man pflegt auch unter Tag den Theil eines Sonnentages zu verstehn, an welchem die Sonne über dem Horizont ist, so wie der andre Theil desselben, welchen sie unter dem Horizont zubringt, Nacht genannt wird. Die Tage und Nächte sind nicht an allen Orten von gleicher Länge, außer wenn die Sonne im Aequator

steht. Wenn sie aber auf einer Seite des Aequators sich befindet, so werden Oerter einen desto längern Tag, und folglich eine desto kürzre Nacht haben, je weiter sie nach dem Pole zu liegen. Unter dem Pole selbst ist aber binnen dieser Zeit gar keine Nacht, sondern die Sonne bewegt sich beinahe parallel um den Horizont.

Schon einige Zeit vorher, ehe die Sonne aufgeht, und einige Zeit nachher, wenn sie untergegangen, ist der Horizont erleuchtet. Diese Erleuchtung rührt von der Refraktion des Sonnenlichts her, und wird die Dämmerung genannt. Sie nimt ihren Anfang, wenn die Sonne ungefähr 18 Grad tief unter dem Horizonte steht. Im Sommer erreicht sie in unsern Gegenden nie diese Tiefe, daher rührt das beständige Schimmerlicht gegen Norden, wie es in den Kalendern genannt wird. Um die Zeit der Nachtgleichen ist die Dämmerung am kürzesten.

§. 568.

Diejenigen Bewohner der Erde, welche unter entgegengesezten Mittagskreisen und Breiten wohnen, heißen Gegenfüßler (Antipoden). Sie haben entgegengesezte Tageslängen und Tageszeiten.

Wenn und warum zählen Erdumfahrer bald einen Tag mehr, bald einen weniger, als sie wirklich zur Umschiffung der Erde gebraucht haben?

§. 569.

Von der verschiedenen Lage des Schattens, welchen die Sonne am Mittage an verschiedenen Orten der Erde wirft, erhalten die Bewohner derselben auch verschiedene Namen. Die Bewohner des heißen Erdstrichs haben die Sonne zweimal im Jahre in ihrem Scheitelpunkte, die ausgenommen, welche genau unter den Wendekreisen wohnen, denen sie nur einmal im Scheitelpunkte erscheinet. Man nennt sie in dem Fall unschattigte sonst zweischattigte. Die Bewohner der

mäßigen Erdstriche werden einschattigte, so wie die der kalten Zonen umschattigte genannt.

§. 570.

Die Erde bewegt sich in 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten und 45 Sekunden einmal um die Sonne. Diese Zeit wird ein Sonnenjahr genannt. Wenn das gemeine Jahr zu 365 Tagen gerechnet wird, so bleiben in jedem Jahre 5 Stunden 48 Minuten und 45 Sekunden weg. Diese betragen in 4 Jahren 23 Stunden 15 Minuten. Daher wird zu jedem 4ten Jahre ein Tag gesezt, welcher der Schalttag, und das Jahr, ein Schaltjahr genannt wird. Weil aber alsdenn wieder 45 Minuten zuviel auf das Jahr gerechnet werden, so fällt zuweilen auch der Schalttag wieder aus.

§. 571.

Die Erde bewegt sich im Winter, wie die Erfahrung gelehrt hat, nicht nur geschwinder um die Sonne als im Sommer, sondern der Theil ihrer Bahn, welchen sie zu der Zeit durchläuft, ist, wegen §. 539., kleiner als der andre, welchen sie im Sommer durchläuft, daher ist Herbst und Winter kürzer als Frühling und Sommer. Jene betragen zusammen ohngefähr 179, diese 186 Tage.

§. 572.

Der Erdkörper äußert, wegen seiner großen Masse, die größte anziehende Kraft, §. 36. 37., gegen alle auf ihm befindliche Körper. Frei fallende Körper nehmen eine gegen den Horizont senkrechte Richtung, §. 54.; verlängert würde diese durch den Mittelpunkt der Erde gehn. Indem sich die Erde um ihre Axe bewegt, theilt sie allen Körpern ein Bestreben mit, sich von ihrer Ober-

fläche zu entfernen, welches desto größer werden muß, je schneller sie sich in gleichen Zeiten bewegen müssen; d. h. diese Fliehkraft der Körper muß desto größer werden, je näher sie sich dem Aequator befinden.

§. 573.

Die Fliehkraft der Körper ist der Richtung der Schwere grade entgegengesezt. Obgleich diese Kraft weit geringer als die anziehende Kraft der Erde ist, welche es verursacht, daß sich die auf derselben befindliche Körper nicht von ihr entfernen, so muß doch einerlei Körper desto leichter werden, je näher er dem Aequator, und desto schwerer, je näher er den Polen gebracht wird. Unter den Polen selbst würde seine Schwere allein wirksam seyn.

Versuche, welche dies bestätigen, sind mit Pendeln angestellt worden.

§. 574.

Der Thierkreis ist derjenige Raum am Himmel, in welchem die Bahnen der Planeten liegen. Die Bahnen derselben liegen nemlich nicht genau in der Fläche der Ekliptik, sondern sie machen Winkel mit derselben, die bald größer, bald kleiner sind. Der Winkel, welchen die Bahn des Merkurs mit der Ekliptik macht, ist der größte und beträgt 7 Grad. Zieht man daher auf beiden Seiten der Ekliptik, parallel mit derselben, zwei Kreise in der Entfernung von 7 Grad, so erhält man den Thierkreis, welcher eben dieselben Zeichen, wie die Ekliptik hat.

§. 575.

Durch gute Fernröhre bemerkt man gewisse Erhabenheiten auf den Oberflächen der meisten Planeten.

Man hat daraus nicht nur auf eine Aehnlichkeit zwischen den Planeten und unserm Erdkörper geschlossen und jene Erhabenheiten für Berge annehmen müssen, sondern man hat auch daraus ihre Umdrehungszeit um die Axe gefunden.

§. 576.

Die Durchschnittspunkte der Laufbahnen zweier Planeten werden Knoten genannt, und zwar derjenige, durch welchen der Planet auf die nördliche Seite der Ekliptik kömmt, der aufsteigende, der entgegengesezte der niedersteigende. Ist von der Mond- und Erdbahn die Rede, so heißt jener der Drachenkopf und führt im Kalender das Zeichen ☊, und dieser der Drachenschwanz, welcher durch ☋ bezeichnet wird.

§. 577.

Unter Adspekten versteht man die verschiedene Stellung der Sonne und eines Planeten, oder zweier Planeten gegen einander, welche sie uns in ihren Laufbahnen zu haben scheinen. Es gehören dahin die Konjunktion ☌ oder die Zusammenkunft, wenn sie in einer graden Linie stehen; die Opposition oder der Gegenschein ☍, wenn sich die Erde in grader Linie zwischen beiden befindet; der Sextil oder Gesechstschein ⚹, wenn beide um 60 Grad von einander entfernt sind; das Quadrat oder der Geviertschein □, wenn dieser Winkel 90 Grad beträgt; und der Trigon- oder der Gedrittschein △, wenn er 120 Grad beträgt. Durch die beigefügten Zeichen werden sie in den Kalendern bezeichnet.

So z. B. heißt ☌ ♃ ♂ der Jupiter ist mit dem Mars in Konjunktion. Steht nur das Zeichen eines Planeten bei einem der Zeichen der Adspekten, so muß man sich den

Mond dabei denken, z. B. * ♄ heißt, der Mond ist vom Saturn um 60 Grad entfernt.

§. 578.

Die Sonne ist der Körper, welcher allein Licht und Wärme verbreitet. Sie bewegt sich in 25 Tagen, 12 Stunden und 20 Minuten um ihre Axe, welches man aus der Bewegung der, öfters auf ihrer Oberfläche, wahrzunehmenden Sonnenflekke geschlossen hat. Ihr Durchmesser ist $112\frac{4}{5}$ und ihr körperlicher Inhalt 1434867 mal größer als Durchmesser und körperlicher Inhalt der Erde.

Ein Lichtstrahl, welcher von der Sonne ausgeht, durchläuft den Weg bis zur Erde innerhalb 8 Minuten und 13 Sekunden.

§. 579.

In wie viel Zeit sich der Merkur um seine Axe dreht, ist nicht bekannt. Um die Sonne bewegt er sich in 87 Tagen, 23 Stunden, 14 Minuten und 26 Sekunden. Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 9839 Erdhalbmesser; sein Durchmesser $\frac{41}{100}$ des Durchmessers der Erde und sein körperlicher Inhalt $\frac{689}{1000}$ vom Inhalt der Erde.

§. 580.

Venus bewegt sich in 23 Stunden 20 Minuten um ihre Axe, und in 224 Tagen, 16 Stunden, 41 Minuten und 32 Sekunden um die Sonne. Ihre mittlere Entfernung von derselben beträgt 18384 Halbmesser der Erde; und ihr körperlicher Inhalt $\frac{9127}{10000}$ vom Inhalt der Erde.

Wenn sich die Venus auf der Morgenseite der Sonne befindet, so geht sie vor derselben auf und heißt Morgenstern, befindet sie sich aber auf der Abendseite derselben, so geht sie nach derselben unter, und wird Abendstern genannt.

§. 581.

§. 581.

Mars bewegt sich in 24 Stuen, 40 Minuten um seine Axe, und in 686 Tagen, 22Stunden, 18 Minuten und 27 Sekunden um die Sonn Seine mittlere Entfernung von derselben beträgt 726 halbe Erddurchmesser; sein Durchmesser $\frac{67}{100}$ voDurchmesser der Erde, und sein körperlicher Inhalt $\frac{1}{7}$om Inhalt der Erde.

§. 58[illegible]

Jupiter bewegt sich in 9 Enden, 57 Minuten um seine Axe, und in 4330 Tag, 8 Stunden, 58 Minuten und 27 Sekunden um Sonne. Seine mittlere Entfernung von derselb beträgt 132188 Halbmesser der Erde; sein Durcesser ist $11\frac{2}{5}$ mal größer als der Durchmesser, unein körperlicher Inhalt $1479\frac{1}{5}$ mal größer als der Jalt der Erde.

1) Jupiter hat 4 Traben, davon der nächste sich in 1 Tag, 18 Stunden, 27 uten und 33 Sekunden, und der entfernteste in 16 Tage6 Stunden, 32 Minuten und 8 Sekunden um denselbenwegt.

2) Der Durchmesser se Aequators beträgt $\frac{16}{15}$ von seiner Axe.

§83.

Die Umdrehungszeit Saturns um seine Axe ist unbekannt. Zur Vollang seines Weges um die Sonne braucht er 1074age, 7 Stunden, 21 Minuten und 50 Sekunden Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträg12453 Halbmesser der Erde; sein Durchmesser ist 10mal größer als der Durchmesser, und sein körperlr Inhalt $1030\frac{3}{10}$ mal größer als der Inhalt der Erd

Durch Fernröhre bekt man einen hellen Ring, welcher den Saturn umgi und 5 Trabanten, welche ihn

begleiten, davpier nächste in einem Tage, 21 Stunden, 18 Minuten uni7 Sekunden, der entfernteste aber in 79 Tagen, 7 Stuin und 47 Minuten seinen Lauf vollendet.

§. 584.

In welcher Zeder Uranus sich um seine Axe bewegt, ist unbekann Ungefähr in 30316 Tagen vollendet er seinen Laum die Sonne. Seine mittlere Entfernung von delben beträgt 462857 Halbmesser der Erde; sein Durcesser ist $4\frac{1}{2}$ mal größer, als der Durchmesser, und n körperlicher Inhalt $88\frac{1}{5}$ mal größer als der Inhaber Erde.

Herr Herschel in gland hat diesen Planeten am 13ten März 1781 entdekt, ch bis izt schon 4 Trabanten desselben bemerkt, und 1zweien die Umlaufszeiten bestimmt.

585.

Des Mondes mitt Entfernung von der Sonne beträgt beinahe 60 Hmesser der Erde, sein Durchmesser $428\frac{7}{10}$ Meilen, sein körperlicher Inhalt ungefähr $\frac{1}{50}$ vom Inhalt Erde.

586.

Wir sehn den Mond ht, wenn er sich in grader Linie zwischen der Erde uder Sonne befindet. Man sagt alsdenn: es sei Neuond. Er geht zu der Zeit mit der Sonne beinahe gleich auf und unter. In den folgenden Tagen ent nt er sich nach Osten und scheint sichelförmig erleucht. Der erleuchtete Theil ist der Sonne zugekehrt. ngefähr am siebenten Tage befindet er sich 90 Grad t von der Sonne und ist halb erleuchtet. Man sag es sei das erste Viertel. Darauf wird der erleuchte Theil des Mondes noch größer, bis er ungefähr a vierzehnten Tage mit der

Sonne in Opposition kömmt und ganz erleuchtet ist; er heißt alsdenn Vollmond. Nachher wird der erleuchtete Theil desselben wieder kleiner und ist von der Sonne abgekehrt. Ungefähr am ein und zwanzigsten Tage ist noch die halbe Scheibe des Mondes erleuchtet, wo er das lezte Viertel genannt wird. Nach dem acht und zwanzigsten Tage haben wir wieder Neumond.

1) In der Zeit vom Neumond bis zum Vollmond geht der Mond vor Untergang der Sonne auf, und man sagt von ihm: er nimt zu. Vom Vollmond bis zum Neumonde aber geht er nach Untergang der Sonne auf und nimt ab.

2) Die sichelförmigen Erleuchtungen des Mondes werden Phasen genannt.

§. 587.

Der Mond vollendet seinen Lauf um die Erde eigentlich in 27 Tagen, 7 Stunden, 43 Minuten und 5 Sekunden. Diese Zeit heißt ein periodischer Monat. Weil aber die Erde unterdeß in ihrer Laufbahn fortgerükt ist, so verfließen 29 Tage, 12 Stunden, 44 Minuten und $3\frac{1}{2}$ Sekunde, oder der synodische Monat, ehe er, in Ansehung derselben, wieder die erste Lage hat. Zwölf synodische Monate betragen ein Mondenjahr, welches also aus 354 Tagen, 8 Stunden, 48 Minuten und 38 Sekunden bestehet.

Ueber die Linie, welche der Mond bei seiner Bewegung um die Erde beschreibt.

§. 588.

Schon mit bloßen Augen sieht man Flekken im Monde, noch deutlicher aber durch gute Fernröhre; besonders ist der innere Rand der Sichel nie scharf abgeschnitten, sondern mit dunklen und hellen Stellen vermischt. Weil wir nur immer eine Seite des Mon-

des sehn, so muß sich derselbe während seiner Umlaufszeit auch einmal um seine Axe drehen.

1) Die dunklern Stellen werden von einigen, mit vieler Wahrscheinlichkeit, für Meere gehalten, so wie ohnstreitig die leuchtende Punkte Spizzen von Bergen sind. — Mondsvulkane.

2) Mondkarten.

§. 589.

Wenn der Mond zur Zeit des Neumondes sich in seiner Bahn so bewegt, daß eine grade Linie durch die Mittelpunkte der Erde und Sonne, entweder auch durch den Mittelpunkt des Mondes, oder nicht weit vorbeigeht, so verdekt der Mond entweder die ganze Sonnenscheibe, oder einen Theil derselben, und es entsteht eine Sonnenfinsterniß. Daß die Sonne nicht wirklich ihr Licht verliert, sieht man daraus, daß der verfinsterte Theil derselben nicht allenthalben auf der Erde, wo man sie sehn kann, gleich groß erscheint.

Eine Sonnenfinsterniß ist daher im Grunde eine Verfinsterung der Erde.

§. 590.

Eine Mondfinsterniß entsteht zur Zeit des Vollmondes, wenn derselbe in den Schatten der Erde kömmt. Der Mond wird seines ihm von der Sonne mitgetheilten Lichts beraubt, daher erscheint eine solche Finsterniß allenthalben, wo man sie beobachten kann, gleich groß. Man kann hier folgendes merken:

1) Um die Größe der Verfinsterung anzuzeigen, theilt man den Diameter der Sonnen- oder Mondscheibe in 12 Theile, welche Zolle genannt werden. Wenn es also in den Kalendern heißt: die Sonnenfinsterniß werde

4 Zoll betragen, so heißt dies so viel, wenn die Verfinsterung am größten seyn wird, so wird der obere Rand des Mondes $\frac{4}{12}$ vom Durchmesser der Sonnenscheibe bedekken.

2) Eine Finsterniß ist **partial**, wenn nur ein Theil, **total**, wenn der ganze Körper verdekt wird, und **ringförmig** ist eine Sonnenfinsterniß, wenn zur Zeit der größten Verfinsterung ein heller runder Streif von der Sonne sichtbar bleibt. Eine Mondfinsterniß aber kann nie ringförmig werden.

3) Die Finsterniß ist entweder **sichtbar** oder **unsichtbar**, nachdem sie auf einem gewissen Theil der Erde gesehn, oder nicht gesehen werden kann.

4) Weil der Erdschatten auf der Mondscheibe beständig kreisförmig erscheint, so kann man auch hieraus schließen, daß die Erde rund seyn müsse, §. 552.

Ueber die Atmosphäre des Mondes und der übrigen Planeten.

§. 591.

Wenn Merkur und Venus, welche bei weitem kleiner als die Erde, und weiter als der Mond von derselben entfernt sind, die §. 589. beschriebene Lage in ihrer Bewegung um die Sonne erhalten, so erscheinen sie als schwarze Flekke, welche sich auf der Sonnenscheibe hin bewegen. Man nennt diese Erscheinung, **den Durchgang des Merkurs oder der Venus durch die Sonne.**

§. 592.

Weil die obern Planeten, wenn ihre Trabanten zwischen ihnen und der Sonne durchgehn, und der Mond bei seinen Verfinsterungen ihr Licht verlieren und

die untern Planeten solche veränderte Lichtgestalten, als der Mond, zeigen, so sieht man daraus hinlänglich, daß sie alle dunkle Körper sind. Der Beweis von §. 541.

§. 593.

Die Kometen, deren Anzahl wir noch nicht genau kennen, sind Körper unsers Sonnensystems, welche aus einem vorzüglich leuchtenden Theile, dem Kopfe, worin man wieder den Kern unterscheidet, und aus einem minder leuchtenden länglichten Theil, dem Schweife bestehn. Dieser ist beständig von der Sonne abgewandt. Ihre Bahnen sind sehr länglichte Ellipsen, werden uns daher nur sichtbar, wenn sie der Sonne sehr nahe kommen. Von vielen weiß man die Zeit anzugeben, wenn sie wieder erscheinen müssen.

§. 594.

Die Entfernung der Fixsterne von unsrer Erde, die des Syrius ausgenommen, dessen Entfernung ungefähr 5242,405824 Halbmesser der Erde beträgt, läßt sich nicht bestimmen. Selbst durch die besten Fernröhre betrachtet erscheinen sie nur als leuchtende Punkte. Sie müssen daher mit eignem Lichte leuchten, folglich Sonnen seyn. Gewiß ist jeder Stern von den andern so weit entfernt, daß sich ihre anziehende Kräfte nicht erreichen.

1) Wahrscheinlich gehört jedem Stern ein eignes Sonnensystem zu.

2) Wegen des stärkern Sonnenlichts kann man die Sterne am Tage nicht sehen.

§. 595.

In heitern Nächten sieht man am Himmel einen lichten Streifen, welcher die Milchstraße heißt. Durch

gute Fernröhre bemerkt man, daß sie aus lauter Sternen besteht, deren Strahlen sich folglich mit einander so vermischen, daß wir keinen deutlich sehen. Außerdem bemerkt man noch Sterne, welche wie kleine helle Wolken aussehn, Nebelsterne heißen und aus vielen neben einander stehenden Sternen bestehn.

1) Besonders muß man unter den Sternen den Nord- oder Polarstern, welcher der lezte Stern im Schwanze des kleinen Bären, von der zweiten Größe ist, und sehr nahe am Nordpol steht, kennen lernen.

2) Auf eine ähnliche Art, wie §. 543. Anmerk. 3., kann man vermittelst desselben die Weltgegenden zur Nachtzeit finden.

§. 596.

Ein Kalender giebt außer der Eintheilung eines gewissen Jahres, in seine Monate, Wochen und Tage, auch noch die Länge der Tage, die Verfinsterungen der Sonne und des Mondes, die Mondwechsel, die Stellungen der Planeten, die Feste ꝛc an.

1) Der bei uns gebräuchliche Kalender ist der neue verbesserte Kalender.

2) Die Zeichen der Tage einer Woche sind, vom Sonntage gerechnet, folgende: ☉, ☽, ♂, ☿, ♃, ♀, ♄.

§. 597.

Die Feste werden in bewegliche und unbewegliche eingetheilt. Zu jenen gehören besonders das Osterfest, welches am ersten Sonntage, welcher auf den ersten Vollmond nach Frühlingsanfang folgt, das Himmelfahrtsfest, welches 40 Tage nach dem ersten Ostertage, das Pfingstfest, welches am funfzigsten Tage nach Ostern, und Trinitatis oder das Fest der heiligen Dreieinigkeit, welches am ersten Sonntage nach Pfingsten gefeiert wird. Zu den unbeweglichen zählt

man vorzüglich da Neujahrstag, das Fest der heiligen drei Könige, oder die Erscheinung Christi; Mariä Reinigung, oder Lichtmesse; Mariä Verkündigung; das Fest Johannis des Täufers; Mariä Heimsuchung; das Fest Michaelis und das Weihnachtsfest. Die Tage, an welchen die genannten Feste gefeiert werden, sind nach der Ordnung der 1ste, 6te Jenner, 2te Februar, 25te März, 24ste Juni, 2te Juli, 29te September und 25ste Dezember. Von den vier Quatembern fällt der erste auf den Mittwoch nach dem 6ten Sontage vor Ostern, der zweite auf den ersten Mittwoch nach Pfingsten, der dritte auf den ersten Mittwoch nach Kreuzerhöhung am 14ten September und der vierte auf den Mittwoch nach Luziä am 13ten Dezember.

XVIII. Abschnitt.

Von der Erde besonders.

§. 598.

Unser Erdkörper bietet vorzüglich drei Gegenstände unserer Betrachtung dar; das Land, das Wasser und die Atmosphäre.

§. 599.

Alles Land ist mit Wasser umgeben und hängt nicht unmittelbar an einander. Die vorzüglich großen Stükke desselben nennt man festes Land, die kleinern aber Inseln. Hängt ein kleineres Stük Land mit dem festen

durch einen schmalen Strich Land zusammen, so heißt es eine Halbinsel und der Strich Land eine Landenge.

§. 600.

Das feste Land, dessen größter Theil auf der nördlichen Hälfte der Erdkugel liegt, wird in die sogenannten vier Welttheile, Europa, Asien, Afrika und Amerika getheilt, wozu von einigen noch der fünfte Welttheil unter dem Namen Polynesien gerechnet wird. Europa beträgt ungefähr $\frac{1}{14}$, Asien $\frac{2}{5}$, Afrika $\frac{1}{17}$ und Amerika $\frac{1}{10}$ von der ganzen Oberfläche der Erde. Rechnet man den fünften Welttheil und die Inseln etwa halb so groß als jene vier Welttheile, so würde die Fläche des festen Landes ohngefähr $\frac{1}{4}$ von der ganzen Oberfläche der Erde betragen, die übrigen $\frac{3}{4}$ sind mit Wasser bedekt.

Die Länder, welche unter den Polarkreisen oder nahe dabei liegen, nennt man Polarländer.

§. 601.

Wir finden auf dem Lande kleinre und größre Erhöhungen, Hügel und Berge, welche durch Vertiefungen, Thäler, abgesondert sind, Quellen, Bäche, Ströme, Seen und Moräste.

§. 602.

Die Berge gehn flach, steil, auch wol ganz grade in die Höhe. Sie sind öfters nichts als eine bloße Steinmasse, welche aber oft mit Erde, welche Dammerde heißt, bedekt ist. Mehrere Berge nennt man ein Gebirge, und die Gegend gebirgigt. Von einem Gebirge gehn öfters wieder andre aus. Man kann daher jenes gleichsam als den Stamm, wozu in Europa die

Alpen, in Asien der Taurus, in Afrika der Atlas, und in Amerika die Andes gehören, und diese als Zweige ansehn Außer den andischen hat Amerika noch einige ansehnliche Gebirge.

§. 603.

Die Höhe der Berge wird, von der Meeresfläche an, gerechnet. Die höchsten Berge finden sich unterm Aequator, und es scheint nahe bei den Polen keine sonderlich hohen Berge zu geben. Man hat verschiedene der höchsten Berge gemessen. Die vorzüglichsten auf der Erde nebst ihren Höhen in rheinländischen Fußen sind: der Chimboraso in Peru, welcher 19997 Fuß hoch, und unter den bekannten Bergen der höchste ist, der Pichincha in eben der Landschaft von 14293, der Chussolong von 15449, der Corasson von 15411, der Pik von Teneriffa von 13611, der Mont Blanc in Faussigny von 13579, der Canigou, einer der Pyrenäen, von 8949 Fuß Höhe. In Deutschland sind die höchsten Berge die Tyroler und Baierischen Alpen, deren höchste Spizzen etwa 8 bis 10000 Fuß über der Meeresfläche liegen mögen (so viel sich aus ihrem Gesichtskreise schließen läßt). Diesen folgt das Riesengebirge, dessen höchste Spizze, die Schneekuppe, 4000, und der Brokken, der höchste im Harz, welcher 3391 Fuß über der Oberfläche des Meers liegt.

Daß die Berge der kugelrunden Gestalt der Erde keinen Eintrag thun, sieht man daraus, daß die Höhe des Chimboraso nur $\frac{1}{1010}$ vom Halbmesser der Erde beträgt.

§. 604.

Wenn man in einen Berg gräbt, so findet man, daß die Masse desselben aus mehr oder weniger verschiedenen, mit der Oberfläche des Gebirges ziemlich parallel laufenden, Lagen besteht, welche nicht aus gleichartigen

Materien bestehn. Sie heißen Gebirgslager auch Flöze, wenn sie einigermaßen viel Erz führen. Wechseln die Gebirgslager nicht oft ab, so heißt das Gebirge ein einfaches, bei häufiger Abwechselung aber ein aufgesetztes; auch Flözgebirge, wenn die Flöze Erz führen. Das unter dem Flöz liegende Gestein heißt seine Sohle, das drüber liegende sein Dach. Die Dikke eines Flözes heißt seine Mächtigkeit. Beträgt diese nicht über 30 Zoll, so heißt das Flöz niedrig, sonst hoch.

§. 605.

Spalten, Risse ꝛc. welche die Gebirgslager in vertikalen, oder in nicht sehr von der Vertikallinie abweichenden Richtungen durchschneiden, werden Klüfte genannt, welche oft leer sind, oft Wasser oder Erz führen. Daraus entstehn taube, Wasser- oder edle Klüfte. Aus einem hohlen Flöz entsteht die Flözkluft. Sind die Klüfte breiter und erstrekken sie sich überdem weit in die Länge, so heißen sie Gänge; und zwar taube Gänge, wenn sie blos Steinmasse, welche Gangart genannt wird, edle aber, wenn sie außer derselben, hinreichend Erz enthalten. Von den Seiten sind sie oft mit einer besondern Steinmasse eingefaßt, welche das Sahlband heißt. Die neben dem Gange befindliche Steinart wird das Nebengestein genannt. Gehn mehrere Gänge neben einander fort, so schleppen sie sich, verliert sich ein Gang ins Gebirge, so hat er sich ausgekeilt, zertheilt er sich in mehrere andre, so zertrümmert er sich, geht er endlich aus dem Gebirge heraus, so blüht er am Tage.

§. 606.

Stokwerke sind mit Erz gefüllte Steinmassen, welche eine ansehnliche Dikke haben, und sich nicht

weit ins Gebirge erstrekken. Werden sie um ein merkliches kleiner, so heißen sie Nester; und Nieren, wenn sie noch mehr an Stärke abnehmen.

1) Geschiebe ist Gestein, welches von der Bergart verschieden ist, und Erz enthält.

2) Seifen nennt man kleine Stükken Metall, welche sich mit Erde vermischt finden.

§. 607.

Gräbt man tief genug in die Erde, so kömmt man endlich auf eine Steinmasse, worin sich seltner Erz oder gediegnes Metall findet. Diese wird Granit genannt, und man sieht diese Steinmasse als das Grundgebirge an, worauf die Ganggebirge, welche aus Thon- und Kalkgebirgen bestehn, und überhaupt alles ruhet.

§. 608.

Um das Erz aus den Bergen zu gewinnen, werden Oefnungen hineingearbeitet, welche überhaupt Gruben genannt werden. Werden diese so in den Berg hineingeführt, daß sie sich unter die Horizontallinie neigen, so heißen sie Schachte, gehen sie aber in horizontaler Richtung fort, Stollen. Beide führen nach ihrer Lage und Bestimmung verschiedne Beinamen.

Jede Perpendikulärlinie heißt die Teufe, jede wagerechte die Sohle, und jede schiefe, eine Donlege. Einen Schacht abteufen, heißt daher, senkrecht tiefer graben. Ein Schacht ist flach, wenn er eine Donlege hat; seiger, wenn er senkrecht, und donlegig, wenn er schief herunter geht; er steigt oder fällt, wenn er über oder unter der Horizontallinie abweicht. Ein Gang streicht, wenn er nicht in der Mittagslinie liegt; er streicht sohlicht, wenn er in horizontaler Richtung von der Mittagslinie abweicht. Gänge u. s. w. welche an der freien Luft sich enden, gehn zu Tage.

§. 609.

Wenn gewisse Gründe vermuthen lassen, daß ein Gebirge zum Bergbau tüchtig seyn mögte, so erforscht man ihren Werth noch genauer, durch den Bergbohrer, durchs Schürfen und durch Suchstollen. Das Erz selbst wird in den Gängen entweder durch spizze eiserne Hämmer, Keilhauer, oder mit Eisen und Schlägeln gewonnen. Sollte das Gestein zu fest seyn, so wird es entweder lokker gebrannt, welches Feuersezzen heißt, oder mit Pulver gesprengt, geschossen. Darauf wird es entweder in Erztrögen, oder durch Schubkarren, Hunde, zu den Förderschachten geschaft, aus welchen es denn, vermittelst gewisser Maschinen, zu Tage gefördert wird.

Von der Bearbeitung der Erze zur Gewinnung des Metalls ist schon im 14. Abschnitt das nöthigste erzählt worden.

§. 610.

In vielen Bergen finden sich Höhlen, welche öfters sehr groß sind. Zuweilen bestehn sie nur aus schroffen Felsen; in manchen befinden sich Seen, in andern Ströme, worüber die Natur selbst Brükken gewölbt hat ꝛc. Viele sind wegen besonderer Spielwerke der Natur merkwürdig.

Einige der merkwürdigsten Höhlen sind die bei Meaux, die Polshöhle in Derby, die Baumannshöhle, die adelbergische in Crain ꝛc.

§. 611.

Viele Berge auf der Erde sind feuerspeiende, d. h. sie stoßen zuweilen Rauch und Flamme, auch wol Asche, kalzinirte Steine oder geschmolzene Materie, die Lava, aus, welche die Seitenwände der Berge durchbricht, und als ein glühender Strom sich in den Ebenen ausbreitet.

In allen Welttheilen finden sich feuerspeiende Berge, besonders aber in Amerika. Die vornehmsten in Europa sind der Aetna, Vesuv und Hekla.

§. 612.

Diese heftigen Wirkungen bringt die Natur, ohne Zweifel durch Zersezzung leicht feuerfangender Substanzen, hervor. Eben von diesem unterirdischen Feuer rühren auch die Erderschütterungen oder Erdbeben her. Weil sich diese, und die wirklichen Feuerausbrüche, öfters an sehr entlegenen Orten, auch in Meeren und zu gleichen Zeiten zeigen, so bestätigt das die Vermuthung, daß die Höhlen unter der Oberfläche der Erde in Verbindung mit einander stehen müssen.

1) Auch die Elektrizität scheint wol mehr eine Wirkung als eine Ursache der Erdbeben zu seyn.

2) Ueber die Mittel, die Erdbeben zu verhinderu oder unwirksam zu machen.

§. 613.

Die Erfahrung lehrt ferner, daß die Höhe der Berge abnimt, daß Berge spalten, einstürzen, auch versinken, und daß Berge auch Länder entstehen, wo vorher keine waren. An den leztern Erscheinungen haben ohne Zweifel die unterirdischen Feuer einen grossen Antheil.

§. 614.

Die Grundfläche des Meeres, als des allgemeinen großen Wasserbehältnisses, ist eben so ungleich als die Oberfläche der Erde. Man findet darin gleichsam Berge und Thäler. An einigen Orten ist die Tiefe desselben geringe, an andern sehr groß.

Von der Farbe des Meergrundes, auch vielleicht von einigen darauf befindlichen Gewächsen rührt es her, daß das Wasser zuweilen eine andre Farbe zeigt, z. B. das rothe Meer oder der izzige arabische Meerbusen.

§. 615.

Zwischen einigen Ländern breitet sich das Meer aus, und dieser Theil heißt eine Meerbusen, welche wenn sie eine ansehnliche Größe haben, wieder Meere genannt werden. Der Theil des Meeres, welcher zwischen zwei nicht weit entfernten Ländern liegt, heißt eine Meerenge, auch wol Straße, wenn sie von ansehnlicher Länge ist.

§. 616.

Unter den Meerbusen, wohin die Ostsee als ein Meerbusen von der Nordsee, und viele andre gehören, zeichnet sich das mittelländische Meer als ein Meerbusen des atlantischen Meeres vorzüglich aus. Man hat sich versichert, daß das atlantische Meer dem mittelländischen beständig Wasser zuführt, oherachtet sich das schwarze Meer und viele große Ströme darin ergießen. Dieses zufließende Wasser wird theils durch die beständige Ausdünstung, theils durch einen andern Strom, welcher auf einer andern Seite aus dem mittelländischen Meere in das atlantische geht, wieder abgeführt. Dergleichen Ströme, welche aus dem Meere in die Meerbusen gehn, findet man mehrere.

§. 617.

Das Meerwasser hat einen salzigen und bittern Geschmak, und im höhern Grade je größer die Tiefe ist, woraus es gehohlt wird, und je näher es dem Aequator liegt. Es ist durch diese Eigenschaft fähig, der Fäul-

niß und dem Gefrieren zu widerstehen. Wahrscheinlich rührt die Salzigkeit desselben von den Salzklippen, welche sich an vielen Orten im Meere befinden, wovon das Wasser etwas auflöset, und die Bitterkeit vom beigemischten Bittersalze, vielleicht auch von einem kleinen Antheil Judenpech, her.

Ueber die Art, das Seewasser trinkbar zu machen.

§. 618.

Eine Merkwürdigkeit des Seewassers ist auch die, daß es zuweilen an einigen Orten leuchtet und feurig erscheinet. Ausgemacht ist es wol, daß dieser Glanz öfters von kleinen leuchtenden Insekten herrührt; vielleicht tragen auch, außer andern Ursachen, die mancherlei im Meere faulende vegetabilische Substanzen und die Elektrizität das ihrige dazu bei.

§. 619.

Außer den Bewegungen des Meerwassers, worin es durch Stürme gesezt wird, sind vorzüglich die Ebbe und Fluth, die Ströme und die Strudel desselben zu bemerken. Die Ebbe und Fluth besteht in der Bewegung des Seewassers, vermöge deren es in der Zeit von ungefähr 24 Stunden von dem Ufer zweimal ab und zweimal nach demselben zufließt. Seine Bewegung geschieht überhaupt genommen von Osten nach Westen.

§. 620.

Die Erfahrung hat hievon folgendes als wahr bestätigt:

1) Die See ebbet und fluthet zweimal während der Zeit, welche der Mond braucht, um wieder in einen gewissen Meridian zu kommen, d. h. während 24 Stunden 50 Minuten.

2) Die

2) Die Fluth, welche an einem gewissen Tage zu einer Zeit bemerkt wird, tritt am folgenden Tage um 50 Minuten später ein.

3) Die Fluth ist größer wenn der Mond in der Erdnähe, und kleiner, wenn er in der Erdferne ist.

4) Beim Neu- und Vollmonde ist die Fluth größer als beim ersten und lezten Viertel.

5) Am größten ist die Fluth, wenn sich Neu- oder Vollmond um die Zeit der Nachtgleichen ereignet. Sie heißt alsdenn die Springfluth.

§. 621.

Man sieht hieraus, daß die anziehende Kraft des Mondes, welche er gegen das Wasser, als einen mit der Erde nur lokker zusammenhangenden Körper äußert, die Hauptursache seyn müsse. Die Sonne vergrößert oder vermindert diese Kraft, nachdem sie mit dem Monde entweder in einerlei, oder in einer zum Theil, oder ganz entgegengesezten Richtung wirkt. Uebrigens erklärt es sich aus §. 52., warum die größte Fluth an einem Orte nicht unmittelbar zu der Zeit, wenn der Mond im Mittagskreise desselben steht, sondern ungefähr 2 bis 3 Stunden nachher eintritt.

§. 622.

Aus dem Angeführten kann man schließen, daß die Fluth um die Gegend des Aequators viel höher seyn müsse, als an Orten, welche weiter nach den Polen zu liegen. Im stillen Meere und andern, welche nahe bei den Wendekreisen liegen, erhebt sich das Wasser von 6 bis 15, und mehrere Fuß, in andern Gegenden noch mehr. Die Lage der Meere gegen die Küsten, hat auf die Höhe, welche das Wasser erreichen kann, ei-

nen merklichen Einfluß. Eben deswegen ist auch die Fluth in manchen Meeren, z. B. im mittländischen Meere, in der Ostsee ꝛc. sehr unbeträchtlich.

§. 623.

Eigentlich sollte das Wasser 6 Stunden 12 Minuten fluthen und binnen eben der Zeit ebben, dieses geschieht aber nicht allenthalben. So fluthet das Wasser zu Macao 9 Stunden und ebbet 3 Stunden. Aehnliche Unregelmäßigkeiten finden noch an mehrern Orten statt, welche von dem in der Anmerkung des vorhergehenden §., vielleicht auch von andern noch nicht genug bekannten Ursachen, herrühren.

§. 624.

In verschiedenen Gegenden hat das Seewasser noch besondre Richtungen, welche man Ströme nennt. Der Hauptstrom desselben geht zwischen den Wendekreisen von Osten nach Westen, welcher ohnstreitig von der Umdrehung der Erde um ihre Axe und von der Ebbe und Fluht herrührt. In andern Gegenden haben diese Ströme eine andre Richtung, deren Ursprung, zum Theil wenigstens, den dort gleichförmig wehenden Winden zugeschrieben werden muß.

§. 625.

An einigen Orten geräth das Wasser in schnekkenförmige Bewegungen, wird verschlungen und wieder ausgesprizt. Sie heißen Maalströme oder Strudel. Vielleicht rühren sie von Klippen, welche sich auf dem Boden der See befinden, und woran sich das Wasser zur Zeit der Ebbe und Fluht bricht, vielleicht von unterirrdischen Höhlen, vielleicht auch von andern nicht gut bestimmbaren Ursachen her.

Der berühmteste Strudel ist der Moskoestrom bei Nordland.

§. 626.

Seen nennt man große Wassersammlungen, welche mit Meeren keine sichtbare Gemeinschaft haben. Ist das Wasser mit vieler Erde so gemischt, daß es eine schlammigte Masse wird, so heißt es ein Morast. Es giebt Seen, 1) welche weder Ströme einnehmen, noch von sich geben, z. B. viele der gewöhnlichen Landseen, 2) welche dergleichen einnehmen aber nicht von sich geben, z. B. das kaspische Meer, 3) welche keine Ströme einnehmen, aber welche von sich geben, z. B. das Meer Xarayes in Südamerika, und 4) welche Ströme einnehmen und von sich geben, wohin z. B. der Kostnizzer und Genfer See gehören.

1) Die erstern, deren es wenige giebt, erhalten wol ihr Wasser aus Quellen, welche in ihrem Grunde liegen.

2) Seen finden sich allenthalben, die größesten aber in Amerika.

§. 627.

Viele Seen haben süßes, einige aber auch salziges Wasser, z. B. das kaspische Meer, die asphaltische See ꝛc. Der leztere Umstand scheint einen Zusammenhang derselben mit dem Meere anzuzeigen. Manche Seen sind noch besonders deswegen merkwürdig, daß sich das in ihnen befindliche Wasser verläuft, und nach einiger Zeit wieder kömmt. Dahin gehören besonders der Zirknizzer See in Kärnthen und der See bei Rauten in der Landschaft Isterburg in Preußen. Andre Seen z. B. der See Naß in Schottland, frieren auch in der heftigsten Kälte nicht zu.

§. 628.

In vielen Moräſten findet ſich eine Materie, welche brennbar iſt und Torf genannt wird. Viele Wahrſcheinlichkeit hat die Meinung derjenigen, welche behaupten, er beſtehe aus in einander gewachſenen Pflanzen.

§. 629.

Es iſt wahrſcheinlich, daß das ſchwarze Meer ehedem ein beſondrer See geweſen ſeyn müſſe, deſſen Ufer aber von der Gewalt des Waſſers durchbrochen worden ſind. Ueberhaupt ſcheinen die gewaltigen Bewegungen des Meeres, auch wol Erdbeben ꝛc. manche Veränderungen auf den, der See nahe gelegenen Theilen des feſten Landes, hervorgebracht zu haben. So hat wahrſcheinlich England ehedem mit Frankreich, und Sicilien mit Italien zuſammengehangen.

§. 630.

Quellen oder Brunnen heißen diejenigen Waſſerausbrüche auf der Erde, welche nicht durch Kunſt veranſtaltet ſind. Ihr Urſprung läßt ſich nicht genau angeben. Regen und Schnee, Dünſte, welche ſich an Berge anlegen, oder welche in unterirrdiſchen Höhlen aufſteigen und aus den Seiten der Berge hervorbrechen, ſind wol in vielen Fällen der Urſprung derſelben.

1) Die gegrabenen Brunnen erhalten ihr Waſſer von dem, was ſich aus den Flüſſen durch lokkeres Erdreich durchſeiget, daher iſt der Waſſerſtand in den Brunnen gewöhnlich eben ſo hoch, als der Waſſerſtand der nächſten Ströme.

2) Wie man die Stellen findet, wo man am beſten Brunnen graben kann.

§. 631.

Einige Brunnen sind vorzüglich zu bemerken. Manche fließen nur zu gewissen Zeiten; einige geben heißes Wasser, wohin besonders die heißen Quellen in Island gehören, wovon einige auf eine ansehnliche Höhe springen, und noch andre feuerfangend sind.

§. 632.

Ganz reines Wasser mögte wol keine Quelle geben. Enthalten sie aber mineralische Stoffe, so heißen sie überhaupt mineralische Wasser, und besonders Gesundbrunnen, wenn sie Heilkräfte haben.

§. 633.

Aus dem abfließenden Wasser einer oder mehrerer Quellen, welches sich vereinigt, wird ein Bach, und aus mehrern Bächen, wenn sie eine ansehnliche Breite und Tiefe bekommen, ein Fluß oder Strom. Das Behältniß worin er läuft, heißt sein Bette. Regen und Schnee tragen auch das ihrige zur Erhaltung der Ströme bei.

Die größten Ströme finden sich in Amerika.

§. 634.

Vermöge der Schwere fließt das Wasser in den Flüssen von höhern Gegenden nach niedrigern. Die Geschwindigkeit womit es sich in seinen Betten fortbewegt, ist weder bei allen Flüssen, noch selbst bei einerlei Fluß, in der Höhe und Tiefe gleich.

Aus dem Gange der Flüsse kann man bestimmen, welche Oerter auf der Erde höher als andre liegen. Am höchsten liegt wol Quito, dessen Höhe über der Meeresfläche beinahe ½ einer deutschen Meile beträgt.

§. 635.

Wenn das Wasser eines Flusses über einen Felsen senkrecht oder sehr steil herabfällt, so wird dies ein Wasserfall genannt. Manche Flüsse verlieren sich unter der Erde, und kommen an andern Orten wieder zum Vorschein, noch andre verlieren sich in der Ebne.

Merkwürdig sind die Rheinfälle bei Schafhausen und Laufenburg, u. m. a. besonders aber der Wasserfall des Niagara.

§. 636.

Selten sind die Flüsse welche zu gewissen Zeiten des Jahrs austreten, einige Zeit stehn bleiben, wieder ablaufen, und das überschwemmte Erdreich fruchtbar machen, auch vielleicht dadurch zur Entstehung oder Erhöhung mancher Länder beitragen, z. B. der Nil.

Zuweilen führen die Flüsse auch Gold und dergleichen mit sich. Wahrscheinlich erhalten sie diese Theile aus Erzgängen im Innern der Erde, wodurch ihre Quellen gehn. Eben so muß man sich auch den Ursprung der mineralischen Wasser, §. 632., erklären.

§. 637.

Von den Eigenschaften der Luft, als dem Körper, welcher die Erdatmosphäre ausmacht, ist oben, im fünften Abschnitt, das Nöthigste gesagt worden. Die eigentliche Grenze derselben kann man nicht genau bestimmen. In einer vertikalen Höhe von 12 Meilen über der Erde, mögte die Luft wol kaum noch merkbar seyn. Wegen der Fliehkraft der Erde, §. 573., und aus einem ähnlichen Grunde, wie §. 619. u. f. muß die Atmosphäre unter dem Aequator weit höher, als unter den Polen seyn, vorzüglich da die Luft, wegen der Kälte unter den Polen weit dichter, als unterm Aequa-

tor seyn muß. Eben so gewiß ist es auch, daß in der Atmosphäre eine beständige Ebbe und Fluth, aus eben dem Grunde wie beim Meere, statt finden müsse.

§. 638.

Jede Veränderung, welche sich in der Atmosphäre zuträgt, wird eine Lufterscheinung oder Meteor genannt.

§. 639.

Die Luft wirkt als ein vorzügliches Auflösungsmittel, §. 289. u. f., vorzüglich auf das Wasser, und mehrere brennbare Stoffe. Außerdem nimt sie auch noch viele andre flüchtige Theile auf, welche von der Natur und Kunst beständig entwikkelt werden. Diese gehn in der Atmosphäre neue Verbindungen ein, und legen also den Grund zu sehr mannigfaltigen Erscheinungen, welche in wässrige, feurige und luftige eingetheilt werden, nachdem sie entweder von dem in der Luft aufgelöstem Wasser, oder Brennbaren, oder von der Luft selbst herrühren.

§. 640.

Wie Dünste entstehn, ist §. 312. angeführt worden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß Wasser, welches in einem offenen Gefäße, blos der freien Luft, nicht unmittelbar der Einwirkung der Sonne, ausgesezt gewesen ist, 29 rheinländische Zolle, in einem Jahre, an seiner Höhe verloren hat.

§. 641.

So lange die Luft entweder nicht mit Dünsten gesättigt ist, oder so lange sie gleichförmig in derselben vertheilt sind, bleibt helles Wetter. Man hat in

neuern Zeiten Mittel entdekt, den Sättigungspunkt der Luft anzugeben, auch zu finden, wie viel Wasser von einer gegebenen Menge Luft, bei einem gegebenen Grade von Wärme aufgelöst werden könne.

§. 642.

Wenn die Dünste bei Abnahme der Wärme der Luft, anfangen sichtbar zu werden, so entsteht daraus der Nebel, welcher unmittelbar auf dem Horizonte ruht. Die Nebel fallen im Frühling und Herbst, doch mehr zur Herbstzeit. Von verschiedenen zufälligen Theilen rührt der unangenehme Geruch her, womit sie zuweilen begleitet sind. Wenn ein solcher Nebel nicht aufs Hygrometer wirkt, sich über ganze Länder verbreitet und dabei eine Zeitlang dauert, so wird er **Höhenrauch, Landrauch** genannt.

1) Nachdem der Nebel entweder steigt oder fällt, entsteht helles Wetter oder Regen.

2) Aus gleicher Ursache beschlagen auch die Fensterscheiben bei kalter Witterung.

§. 643.

Der Thau ist oft ein niedergefallner Nebel, welcher sich in den Sommernächten besonders gegen Morgen bei plözlicherer Abkühlung der Luft niederschlägt, und sich an den Pflanzen ꝛc. in Gestalt von Tropfen anlegt, häufiger entsteht er von den Dünsten, welche, indem sie von den Pflanzen in der Nacht aufsteigen, sich sogleich, wegen der Kälte der Atmosphäre, wieder anlegen.

1) Wie ernährt der Thau die Pflanzen?

2) Warum ist der Thau nur auf dem Lande und seltner in großen Städten zu bemerken?

3) Der Mehlthau ist eine weißlichte Materie, welche sich wie Staub auf die Pflanzen legt. Er entsteht wahrscheinlich, wenn Insekten krankende Pflanzen zu ihrer Nahrung aufsuchen, und sie zu Pulver zernagen. Die Krankheit der Pflanzen rührt wol von fremdartigen schädlichen Theilen der Nebel her, welche sich in den Monaten Mai und Juni an das Getraide hängen, von Winden nicht weggeführt werden, und dasselbe in eine Art von Gährung sezzen.

4) Der Honigthau ist eine süße, klebrichte, übelriechende Feuchtigkeit, welche die Blattläuse von sich sprizzen. Diese vermehren sich besonders in warmen und troknen Jahren, daher sich der Honigthau in solchen Jahren vorzüglich häufig findet, und desto merkbarer wird, weil ihn der Regen nicht von den Blüthen abwäscht. Vielleicht entstehn beide Arten von Thau zuweilen noch aus andern Ursachen. Ueberdem werden auch manche Fehler der Gewächse diesen Ursachen zugeschrieben, welche doch schlechterdings nicht von ihnen herrühren.

§. 644.

Wenn sich die Dünste an die kalten Wände legen, so sagt man: sie schlagen aus. Gefrieren sie, so entsteht daraus der Reif, welcher eigentlich ein gefrorner Thau ist.

Nebelreif ist derjenige Reif, welcher sich an die Bäume hängt.

§. 645.

Wolken sind ein höher in der Luft schwebender Nebel. Die Höhe, zu welcher sie sich erheben, ist sehr verschieden. Manche, besonders die Gewitterwolken, stehn selten über tausend Fuß hoch, die gewöhnlichen Regenwolken selten höher als eine Viertelmeile, und in einer Höhe von ungefähr anderthalb Meilen befinden sich die kleinen leichten Wölkchen. Im Winter stehn

sie gemeiniglich weit niedriger als im Sommer. Die verschiedenen Farben der Wolken entstehn aus der Brechung des sie erleuchtenden Sonnenlichts.

1) Daß die Wolken nur ein bloßer Nebel sind, erfährt man deutlich, wenn man auf hohe Berge steigt, und durch sie, wie durch einen Nebel hindurchgeht.

2) Wenn die Sonnenstrahlen so durch die Dünste dringen und sie erleuchten, daß sich darin Streifen zeigen, die wie Strahlen von der Sonne, als von einem Mittelpunkte auszugehn scheinen, so sagt man: die Sonne zieht Wasser. Daß die Streifen aber, nach den Wolken hin, zusammen zu gehn scheinen, erklärt sich aus §. 200.

§. 646.

Der Regen entsteht, wenn die Dünste in den Wolken zusammenfließen und als Tropfen herabfallen.

Ein Instrument, welches dazu dient, die Menge des, auf eine Fläche, herabgefallnen Regens zu bestimmen, heißt ein Regenmesser oder Hyetometer. Die Höhe, welche das Regenwasser überhaupt, wenn es stehn bliebe, jährlich erhalten würde, beträgt ungefähr 28 und um Berlin 20 rheinl. Zolle.

§. 647.

Die Regentropfen sind nicht immer gleich groß, fallen auch nicht immer mit gleicher Geschwindigkeit. Dies kömmt darauf an, ob der obre oder untre Theil einer Wolke zuerst anfängt zu regnen. In jenem Fall werden die Tropfen von den Dünsten, welche sie mit sich fortreißen, größer und fallen schneller als im lezten Falle.

§. 648.

Wenn die Regentropfen sehr klein sind, so wird ein solcher Regen ein Staubregen genannt; ein Strich-

regen, wenn der Regen nur aus einer einzelnen Wolke fällt; ein Landregen, wenn der ganze Horizont mit regnenden Wolken bedekt ist; und ein Plazregen, wenn der Regen in großen Tropfen und sehr schnell fällt. Ein Plazregen ist nie von starker Dauer. Bei einem Wolkenbruche stürzt das Wasser plözlich aus der Wolke herab. Sie zeigen sich gewöhnlich nur in gebirgigten Gegenden, und entstehn wahrscheinlich, wenn Wolken durch die Gewalt der Winde an die Gebirge getrieben werden, daß sich die Dünste plözlich vereinigen können. Fällt das Wasser so aus den Wolken nieder, daß es sich im Kreise herumdreht, so heißt diese Erscheinung ein Wasserwirbel.

1) Wahrscheinlich hat die Elektrizität vielen Antheil an den Wasserwirbeln, so wie auch am leuchtenden Regen.

2) Der sogenannte Schwefel- und Blutregen entsteht, wenn der niederfallende Regen entweder Blumenstaub, oder andre feine färbende Körper mit sich fortführt. Daß wahrer, in der Luft erzeugter Schwefel, in Regen niederfiele, möchte wol außerst selten seyn.

§. 649.

Der Schnee besteht aus gefrornen Dünsten, welche sich in mannichfaltigen Figuren zusammensezzen, und in Gestalt weißer Flokken niederfallen. Er entsteht, wenn sich die Dünste, indem sie sich vereinigen, durch die Kälte der Atmosphäre in Eis verwandeln.

Die Schneeflokken haben gewöhnlich eine sechsekte Gestalt, und sind nach den Graden der Kälte bald größer, bald kleiner.

§. 650.

Was der Hagel ist, und wie er entsteht, ist schon §. 517. erklärt worden. Gewöhnlich hagelt es nur im Sommer, wenn Gewitterwolken wirksam sind, äußerst

selten im Winter. Die Größe der Hagelkörner ist sehr verschieden. Der Graupenhagel ist ein Mittelding zwischen Schnee und Hagel, und fällt gewöhnlich zur Frühlings- und Herbstzeit.

§. 651.

An einigen Lufterscheinungen, haben die in der Luft befindlichen Dünste und das Sonnen- oder Mondenlicht zugleich Antheil. Hieher gehört besonders der Regenbogen. Dieser entsteht, wenn die Sonnenstrahlen gegen die Regentropfen fallen, und sich in denselben eben so, wie §. 221., im gläsernen Prisma, brechen. Er erscheint in Gestalt eines größern oder kleinern Theils von einem Kreisbogen, und seine Farben von unten nach oben herauf gerechnet, sind: violet, dunkelblau, hellblau, grün, gelb, orange, roth. Dieser Hauptregenbogen ist öfters mit einem zweiten Nebenregenbogen umgeben, in welchem die Farben in umgekehrter Ordnung liegen. Ein dritter Regenbogen worin die Farben wieder eben so wie im ersten liegen, ist sehr selten. Man hat Beispiele von umgekehrten Regenbogen.

1) Ein Theil eines Regenbogens wird Regengalle genannt.

2) Aeußerst selten sind die Regenbogen vom Monde, welche überdies mit schwachen Farben erscheinen.

3) Von den goldnen Schüsseln, die man finden soll, wo der Fuß des Regenbogens steht.

§. 652.

Wenn Sonne oder Mond mit verschiedenen gefärbten Ringen umgeben sind, so sagt man sie haben einen Hof oder eine Krone. Zuweilen erscheinen neben jenen beiden Himmelskörpern noch andre, welche durch leuchtende Ringe, die Stükke von Kreisbogen sind, verbun-

den werden. Sie heissen: Nebensonnen oder Nebenmonde, und entstehn sämtlich aus der Brechung des Sonnen- oder Mondenlichts in den Dünsten der Atmosphäre.

§. 653.

Aus dem im vorigen §. angeführten Grunde, ist auch die Entstehung der Morgen- und Abendröthe zu erklären, welche darin besteht, daß die Wolken im Morgen- oder Abendhorizonte vor Aufgang und nach Untergang der Sonne feurig roth erscheinen: auch zuweilen mit andern Farben, je nachdem die etwa in der Luft schwebenden Dünste beschaffen sind. Wie man, aus ihrer Farbe, auf die Witterung zu schließen pflegt, erzählt der Anhang.

Die §. 651. 652. und hier erklärte Lufterscheinungen werden glänzende, leuchtende, auch optische genannt.

§. 654.

Eine der seltensten Lufterscheinungen ist die Morgana. Sie besteht darin, daß sich an manchen Orten in den Wolken Abbildungen von Ländern, Städten, Menschen, Viehheerden ꝛc. mit ihren verschiedenen Farben und Schattirungen zeigen. Sie haben ihren Grund in dem von den Gegenständen zurükgeworfenen Lichte.

§. 655.

Zu den eigentlich feurigen Lufterscheinungen rechnet man den Bliz, das Wetterleuchten, das Nordlicht, das Zodiakallicht, die Irrlichter oder Irrwische, die Sternschnuppen, feurige Kugeln und fliegende Drachen. Von den drei erstern ist schon §. 509. bis §. 518. gehandelt worden.

§. 656.

Das Zodiakallicht erscheint im Februar und im Anfange des Märzes am Abend- und im Oktober am Morgenhorizonte als eine weißleuchtende Säule, welche unten breit und oben spiz ist, und sich in schiefer Lage nicht sehr hoch über den Horizont erhebt. Die vielen Dünste womit der Horizont gewöhnlich um diese Zeit bedekt ist, verursachen, daß es sehr selten bemerkt wird. Man schreibt es der Sonnenatmosphäre zu, welche sich bis zu unsrer Erde erstrekken kann. Vielleicht hat es auch an der Entstehung der Nordlichter Theil.

§. 657.

Die Irrlichter so wie die folgenden §. 655. genannten Lufterscheinungen haben alle ihren Grund in leicht entzündlichen brennbaren Substanzen, welche sich zusammenhäufen und entzünden, welches aus §. 320. begreiflich wird. Uebrigens unterscheiden sich diese Lufterscheinungen nur durch ihre Größe, und durch die Höhe über der Erde, in welcher sie sich entzünden. Die Irrlichter sind klein, zeigen sich gewöhnlich an sumpfigten Oertern und schweben sehr nahe an der Erde, wo sie von den Winden sehr leicht von einem Orte zum andern getrieben werden. Die Sternschnuppen oder Sternpuzzen sind nicht größer, zeigen sich aber höher in der Luft, und sollen so wie jene, wenn sie ausgebrannt sind, als schleimigte, gallertartige Massen niederfallen. Die feurige Kugeln haben oft eine ansehnliche Größe, zeigen sich hoch in der Luft, und werden fliegende Drachen genannt, wenn sie einen feurigen Schweif hinter sich ziehn. Die feurige Kugeln zerspringen gewöhnlich, wenn sie ausgebrannt sind, mit einem starken Knalle.

Eine der merkwürdigsten Feuerkugeln ist die, welche 1762 den 23ten Juli über Potsdam mit einem sehr starken Knalle zersprungen ist.

§. 658.

Der **Wind** besteht in der Bewegung der Luft. Diese erfolgt, wenn das Gleichgewicht derselben, durch ihre, an einem gewissen Orte, vermehrte oder verminderte Elastizität, aufgehoben wird. Die Ursachen, welche dieses hervorbringen können, sind besonders die vermehrte Wärme oder Kälte, die aufsteigenden Dünste, welche die vorliegende Luft wegstoßen, Wolken welche sich plözlich senken und dadurch die Luft zusammenpressen, und die Luft welche aus unterirdischen Höhlen aufsteigt.

§. 659.

Die Winde bekommen nach den verschiedenen Weltgegenden, aus welchen sie wehen, verschiedene Namen. Sie heißen **Morgen**= oder **Ostwinde**, **Mittag**= oder **Südwinde**, **Abend**= oder **Westwinde**, **Mitternacht**= oder **Nordwinde**, nachdem sie aus Morgen, Mittag, Abend oder Mitternacht wehen. Die Winde welche aus Zwischengegenden wehen, bekommen Namen, welche aus den Namen der Hauptgegenden zusammengesezt sind, so daß Süd oder Nord vorangesezt wird. So heißt der in der mittlern Richtung zwischen Morgen und Mittag wehende Wind der **Südostwind**, auf welchen der **Südwest**=, **Nordwest**=, und **Nordost**=wind folgen, welche in der genannten Ordnung zwischen Mittag und Abend, Abend und Mitternacht, Mitternacht und Morgen liegen.

1) Die Schiffer zählen zwei und dreißig Winde, indem sie zwischen jede der genannten noch drei andre sezzen. Aus ihrer Verzeichnung auf einer Fläche entsteht die **Windrose**.

2) Der verschiedene Gang der Wolken lehrt, daß die Richtung der Winde in der untern und obern Luft oft sehr verschieden ist.

§. 660.

Die Winde bekommen ferner die Beinahmen beständig oder veränderlich, nachdem sie regelmäßig an einem Orte eine längere oder kürzere Zeit, einerlei Richtung behalten. Vorzüglich gehört hieher der beständige Ostwind in der heißen Erdzone, welcher theils von der Umdrehung der Erde um ihre Axe, theis von der Erwärmung der Atmosphäre durch die senkrecht über sie hingehende Sonne herrührt; daher wird er in der nordlichen Hälfte der Erdkugel nordostlich, und in der südlichen, südostlich, nachdem die Sonne sich entweder in dem nordlichen oder südlichen Theile der Ekliptik befindet.

§. 661.

Zu den beständigen Winden gehören auch die Passatwinde, Moussons oder Monsoens, welche in gewissen Gegenden der heißen Zone sechs Monate aus einer Gegend und die folgenden sechs Monate aus der gegenüberstehenden wehen. So weht von 10 bis 30 Grade südlicher Breite zwischen Neuholland und Madagaskar ein Südostwind; zwischen den Inseln Java, Sumatra und Madagaskar herrscht ein Südostwind vom Mai bis zum November, aber vom November bis zum Mai, ein Nordostwind. Die Ursache dieser Winde liegt wol, wenigstens zum Theil, in dem gleichförmigern Stande der Sonne gegen diese Gegenden, vielleicht aber noch mehr in gewissen besondern lokalen Umständen, welche noch nicht bekannt genug sind.

§. 662.

§. 662.

An vielen Orten wehen auch die Land- und Seewinde regelmäßig. Jene wehen in der Nacht, vorzüglich des Abends, von den Küsten nach dem Meere zu; diese am Tage, besonders des Morgens, vom Meere nach dem Lande zu. Dergleichen Winde finden sich an den Küsten des mittelländischen Meeres, in Kongo, auf der Küste von Malabar, auf der Insel Kuba ꝛc. Die Seewinde haben ihren Ursprung von den Dünsten, welche sich am Tage in diesen wärmern Gegenden in größerer Menge aus dem Meere, als aus dem festen Lande erheben, und die Luft spezifisch schwerer machen, als die Luft über dem Lande der Küsten ist.

§. 663.

Die Geschwindigkeit der Winde ist nicht gleichförmig. Die gewöhnlichen Winde gehn in einer Sekunde etwa 12 Fuß, öfter noch weniger, und unterscheiden sich dadurch von Sturmwinden und Orkanen, welches die heftigsten Sturmwinde sind, und in einer Sekunde einen Weg von 50, 60 und mehrern Fußen durchlaufen. Von den Wirbelwinden, welche in einer kreisförmigen Bewegung der Luft bestehn, s. §. 519.

Anemometer oder Windmesser.

§. 664.

Die Winde werden feuchte und trokken, kalt und warm genannt, nachdem sie mehr oder weniger Dünste mit sich führen, auch mehr oder weniger die Luft erkälten oder erwärmen. Dies kömmt vorzüglich darauf an, ob der Wind aus einer Gegend, wo große Meere näher gelegen, oder weiter entfernt sind, und ob er

aus kalten oder warmen Gegenden wehet. Die West- Nordwest- wie auch die Südwinde bringen uns Regen, weil sie über das große Weltmeer herwehen und viele Dünste mitbringen. Der Ostwind hingegen ist trokken, weil er über das veste Land von Europa und Asien weht. Ferner sind die Nord- und Nordostwinde kalt, weil sie aus den nördlichen Gegenden eine erkältete, und die Südwinde warm, weil sie eine erwärmte Luft aus den südlichen Ländern zu uns bringen. Die Nordwestwinde sind mit heiterm Wetter, und die Norwinde im Sommer mit Regen und im Winter mit Schnee begleitet.

Die Winde führen gegen die Herbstzeit ein weißes Gewebe, den fliegenden Sommer mit sich. Er entsteht von den Feldspinnen.

§. 665.

Unter Witterung versteht man die ganze Beschaffenheit der Atmosphäre und ihre Einwirkung auf die Erde ꝛc. Die Erfahrung lehrt, daß die Temperatur der Luft nicht durchgängig gleich ist. Den größten Grad der Wärme hat sie an der Oberfläche der Erde; er nimt ab, je höher man steigt. Dies rührt von den Sonnenstrahlen her, welche vom flachen Lande in sich selbst zurükgeworfen, von den Bergen aber zerstreut werden. Daher ist auch der ewige Schnee auf den Gebirgen zu erklären.

Merkwürdig ist es, daß seit mehrern Jahren Eis und Schnee auf den Schweizerbergen sehr abnehmen.

§. 666.

Die Sonne ist der Körper, welcher unsere Erde erwärmt. Die Größe der Erwärmung einer Fläche hängt überhaupt von der Menge von Sonnenstrahlen,

welche auf sie fallen, ab, d. h. sie wird desto stärker erwärmt, je höher die Sonne über derselben steht und je länger sie dieselbe bescheint. Daher sollten Oerter, welche unter gleichen Graden der Breite liegen, und gleiche Jahreszeiten haben, auch eine gleichmäßige Wärme empfinden, welches aber die Erfahrung nicht lehrt, wovon wahrscheinlich der Grund in der innern Beschaffenheit des Erdbodens und in andern nicht genug bekannten lokalen Umständen liegt.

Einige von solchen Umständen sind: Gebirge, große und viele Seen, Moräste, Wälder und dgl. Besonders können die Gebirge nach ihrer Lage sehr viel zur Wärme oder Kälte eines Landes beitragen, indem sie entweder die Nord- oder Südwinde abhalten.

§. 667.

Im heißen Erdstriche ist die Hizze an vielen Orten sehr ansehnlich, an andern Orten z. B. in Peru hat die Luft eine sehr angenehme Temperatur, welches davon herrührt, daß erstlich die Tage und Nächte beinahe gleich sind, zweitens, daß der Himmel an vielen Orten mit Wolken fast beständig gleichförmig bedekt ist, und drittens, daß die beständigen Winde, §. 660 und 661, die Luft sehr abkühlen.

§. 668.

In den gemäßigten Zonen ist die Witterung sehr verschieden und hängt von Gesezzen ab, welche wir bis izt noch gar nicht oder sehr wenig kennen. Zu läugnen ist es wol schwerlich, daß nicht der Mond in Verbindung mit der Sonne vielen Einfluß drauf haben sollte. Außerdem sind wol die Gründe von der verschiedenen Witterung vorzüglich, sowol in der äußern als innern

Beschaffenheit unsers Erdkörpers, und in den mancherlei in der Luft aufgelösten Körpern, zu suchen.

§. 669.

Unser Sommer fängt sich mit dem längsten, und unser Winter mit dem kürzesten Tage an. Die größte Sommerwärme erfolgt erst nach dem längsten Tage, ohnerachtet dann die Sonne schon niedriger am Mittage steht, und folglich die Erde nicht mehr so lange erwärmt. Dies rührt daher, weil die Erde in den leztern Monaten des Frühlings am Tage mehr Wärme erhält, als sie in den kurzen Nächten verlieren kann. Sie häuft sich gleichsam an und äußert ihre Wirkung noch eine Zeit nachher. Aus einem ähnlichen nur umgekehrten Grunde erhellet, warum die größte Kälte erst nach dem kürzesten Tage eintreten müsse.

1) Eben so läßt es sich erklären, warum die größte Tageswärme erst nach Mittag und die größte Tageskälte nach Mitternacht, besonders gegen Morgen entstehen müsse.

2) Erfahrungen, welche vorzüglich seit dem Anfange dieses Jahrhunderts angestellt sind, haben gelehrt, daß die Wärme im Durchschnitt abnehme, und dagegen die Kälte, und die regnigten und wolkigten Tage zunehmen.

§. 670.

Die Jahreszeiten in der heißen Zone wechseln nicht auf eben die Art, wie bei uns ab, haben auch nicht dieselbe Dauer. Eben das läßt sich auch von den Jahreszeiten der kalten Zonen behaupten. In der heißen Zone sind Eis und Schnee unbekannte Sachen, und der dortige Sommer besteht an den mehresten Orten in einem beständigen Regenwetter.

§. 671.

Oerter in gleicher entgegengesezter Breite haben entgegengesezte Jahreszeiten. Merkwürdig und nicht vollkommen erklärbar ist es aber, daß es in geringern südlichen Breiten weit kälter ist, als unter größern nördlichen Breiten.

§. 672.

In den kalten Zonen findet sich ein beständiges Eis, und mehr in der südlichen als nördlichen. Der Erdboden ist auch sehr tief gefroren, und thauet im Sommer nur in einer geringen Tiefe auf. Die Eisberge, womit die Meere dieser Erdstriche bedekt sind, werden zum Theil von den Strömen des festen Landes dahin gebracht; der größere Theil aber entsteht von dem aus dem Seewasser ausgefrornen süßen Wasser.

Ueber die Wärme in der Erde.

§. 673.

Die Erfahrung lehrt, daß auf das Steigen oder Fallen des Quekfilbers in der Barometerröhre helles oder Regenwetter erfolgt. Deshalb führt dieses Instrument auch den Namen Wetterglas. Die Dünste vermehren nehmlich die Elastizität und Schwere der untern Luft, welche also verringert werden muß, wenn sie sich in die Höhe begeben und Wolken bilden. Auf ein sehr schnelles Sinken des Quekfilbers erfolgt gemeinhin ein heftiger Sturm, fällt das Quekfilber an einem warmen Sommertage, so erfolgt gemeinhin ein Gewitter.

Barometerstand unter dem Aequator.

§. 674.

Wer den Gang der verschiedenen Veränderungen in der Atmosphäre beobachtet, stellt Witterungsbeobachtungen an. Die Witterungskunde, oder Meteorologie, ist die Wissenschaft, welche die Gesezze enthält, wonach sich die Witterung abändert, wovon wir aber bis izt wenig Bestimmtes wissen. Meteorologische Werkzeuge sind diejenigen, welche dazu dienen, die Veränderungen in der Atmosphäre anzuzeigen, oder zu bestimmen; wohin vorzüglich das Barometer, Thermometer, Hygrometer, Hyetometer, Manometer, Anemometer, Luft- und Regenelektrizitätsmesser, elektrische Drache, Windfahne ꝛc. gehören. Es ist in Ermangelung dieser Werkzeuge schon sehr vortheilhaft, wenn man nur die Richtung der Winde und ihre ungefähre Stärke zu verschiedenen Zeiten des Tages, den Ort der Entstehung, Stärke und Dauer der Gewitter, die Zeit, wenn sich Nordlichter oder andre dergleichen Erscheinungen in der Luft zeigen, ihre Dauer, Richtung ꝛc. nebst den darauf folgenden Veränderungen in der Luft, ihrem Einflusse auf die Gewächse ꝛc. bemerket.

Anhang.

Die vornehmsten Witterungsregeln.

Vieljährige Erfahrungen und durch Hülfe der, §. 674. genannten Instrumente angestellten Erfahrungen, über den Einfluß, welchen die verschiedenen Witterungen auf den Erdboden ꝛc. gehabt, haben uns eini-

germaßen in den Stand gesezt, einige allgemeine Regeln festzusezzen, woraus wir auf den wahrscheinlichen Gang der Witterungen und ihre Wirkungen nicht nur auf einzelne Tage, sondern auch wol auf Wochen, ja auf ganze Jahre schließen können, unter welchen die Regeln, wonach die Witterung einzelner Tage abwechselt, bei weitem die bewährtesten sind.

I. In Ansehung einzelner Tage kann die Veränderung der Witterung geschlossen werden:

a) Aus dem Steigen und Fallen des Barometers §. 673. Je langsamer die Bewegung des Barometers ist, von desto längerer Dauer ist die drauf zu erwartende Witterung; wenn aber das Barometer schnell sich verändert, so ist sie von kurzer Dauer. In diesen Fällen kann auch, selbst wenn es steigt, Regen erfolgen.

b) Aus dem Thermometer; wenn dieses schnell steigt, so ist Regen zu erwarten.

c) Aus den Winden s. §. 664. Außerdem ist noch zu bemerken:

1) Wenn der Wind der Sonne folgt, d. h.: des Nachts aus Mitternacht, und des Morgens aus Morgen wehet, welches ein Sonnengangswind heißt, so bleibt es einige Tage hindurch gutes Wetter.

2) Der Südostwind hält lange an, und endet sich mit Regen, wenn die Wolken von Südost quer über ziehn. Er pflegt auch Gewitter zu bringen.

3) Jeder Wind, welcher in der Nacht anfängt, ist nicht so heftig und lange dauernd, als einer, der bei Tage anfängt. Ueberhaupt

dauern gut Wetter, welches des Nachts einfällt, und Sommerwolken nicht lange.

4) Wenn sich bei warmer Luft der Wind erhebt, so erfolgt bald darauf Regen.

d. Aus den Wolken und einigen andern Lufterscheinungen. Hier sind folgende Regeln zu merken.

1) Die Morgenröthe zeigt, für den Tag, Regen an.

2) Wenn die Sonne des Morgens klar und ohne ungewöhnliche Farben aufgeht, oder bald nach ihrem Aufgange die Wolken vor sich vertreibt, oder keine Wolken gegen über im Abend hat, so bleibt es denselben Tag heiter Wetter.

3) Wenn die Sonne des Abends helle und ohne ungewöhnliche Farben untergeht, und eine schöne, aber nicht kupferfarbige Abendröthe drauf folgt, so ist am andern Tage fast immer gutes Wetter zu erwarten.

4) Wenn die Sonne hinter dikken Wolken, über welche sie ihre Strahlen ausbreitet, oder mit einer dunkelrothen Farbe auf- und unter geht, so erfolgt bald Wind oder Regen.

5) Wenn die Sonne unter sich bettet, d. h. wenn sich die Wolken am Tage stark um die Sonne herum häufen, oder sich unter derselben zusammenziehn, so entstehet ungestümes Wetter.

6) Wenn die Sonnenstrahlen des Morgens in den Dünsten gesehn werden können, so erfolgt Westwind; geschieht dieses des Abends, so erfolgt Ostwind.

7) Ein Hof um die Sonne oder den Mond, verkündigt trübes Wetter oder Wind.

8) Die Nebensonnen oder Nebenmonde zeigen anhaltendes ungestümes Wetter an.

9) Wenn die Sterne dunkel scheinen, und die kleinern gar nicht gesehn werden können, obgleich keine Wolken am Himmel sind; so wird trübes Wetter: scheinen sie aber in Winternächten sehr helle, so entsteht große Kälte.

10) Wenn es Vormittags heiter ist, des Nachmittags aber ein Regenguß kömmt oder ein schwarzer Wolkenhaufe von Norden aufsteigt und den ganzen Himmel bedekt, aber wieder fortgeführt wird, ehe die Sonne untergeht, so weht den folgenden Tag Nordwind.

11) Wenn es den Tag hindurch wolkigt gewesen ist, des Abends aber an einer Seite des Himmels sich ein helle Oefnung zeigt, welche offen bleibt; so kömmt den folgenden Tag der Wind von derselben Seite her; geht aber diese Oefnung nach einiger Zeit wieder zu, so bläset der Wind gegen diese Seite.

12) Wenn des Morgens ein Nebel entsteht und bald wieder fällt, so wird gegen Mittag schön Wetter: steigt er aber in die Höhe, so wirds trübe, und der Nebel kömmt bald in Regen wieder.

13) Wenn des Abends viele kleine schwarze Wolken am Himmel sind, so bedeuten sie Regen; schön Wetter aber, wenn sie weiß und helle sind.

14) Wenn eine dikke Wolke am Horizont sich oberwärts in helle Streifen ausbreitet, welche Er-

scheinung ein Wetterbaum oder eine Windwurzel genannt wird; so kömmt bald darauf der Wind aus dieser Gegend.

15) Eine Wind- oder Regengalle deutet einen nahen Sturm an.

16) Die Wolken, welche wie große weiße Berge oder Schneehaufen aussehen, verkündigen helles Wetter, die schwarzen und bleyfarbigen, besonders, wenn sie niedrig stehen, Regen, die weißen flachen zur Sommerszeit, wenn Gewitter am Himmel stehen, Hagel und die feuerrothen Wind.

17) Dikke schwarze ins Graue fallende Wolken, die am Himmel mit einem starken Brausen aufziehn, sind gewöhnlich Hagelwolken.

18) Die schwarzen oder weißen und lichtgrauen Gewitterwolken sind nicht so gefährlich als die rothen und braunen, obgleich bei den ersten der Donner stärker zu seyn pflegt; ingleichen pflegt der gelbe und röthliche Bliz öfter einzuschlagen als der weißlichte.

19) Wenn die Berge wie mit einem Rauche bedekt scheinen, (die Bergbewohner pflegen zu sagen: der Berg brauet) so kömmt Regen oder Wind.

20) Ein Regen ist desto anhaltender, je langsamer er anfängt.

21) Der Regen und die Winde fangen gemeiniglich an, oder hören nahe um die Stunde auf, wenn der Mond auf- oder unter-, durch den obern oder untern Mittagskreis geht.

22) Es regnet weit öfter des Tages als des Nachts und mehr des Abends als des Morgens.

23) Die Sommergewitter, welche nicht mit Wind begleitet sind, bringen nicht leicht Kälte und Hagel mit, aber desto mehr Blizze und Donner; die mit Wind begleiteten aber, wenig Donner und und mehr Hagel, welcher nach Verhältniß der Stärke des Windes größer ist.

e. Aus den Empfindungen und dem Betragen vieler Menschen und Thiere.

1) Wenn in Sommer eine schwüle Luft, d. h. eine abmattende Wärme empfunden wird, so ist ein Gewitter zu vermuthen.

2) Wenn im erfrornen, verrenkten oder sonst beschädigten Gliedmaßen, ein starkes Jukken oder Reißen empfunden wird, so ändert sich das Wetter.

3) Wenn die Hände sehr trokken und glatt werden, daß alles was man anfaßt, gleichsam aus denselben glitschet; so erfolgt gewiß Regen.

4) Wenn die Hähne viel krähen, die Schwalben niedrig an der Erde fliegen, oder die Pfauen, Gänse, Raben und Laubfrösche stark schreien; so pflegt bald Regen zu kommen. Das Geschrei andrer Frösche verkündigt im Frühlinge heiteres und warmes Wetter.

5) Wenn die Bienen des Abends spät und eifrig tragen, oder auch wenn sie am Tage nicht weit ausfliegen, so kömmt Regen; wenn sie schnell fliegen und leicht stechen, erfolgt bald ein Gewitter; und wenn die jungen Schwärme viel Vorrath aus den Mutterstökken mitnehmen, so steht ein anhaltender Regen bevor.

6) Wenn die Schaafe des Abends noch auf Berge und Anhöhen laufen, und auf denselben herumspringen; so kommt anhaltendes heiteres Wetter.

7) Wenn die Hunde grasen, pflegt es gewöhnlich bald zu regnen.

8) Wenn das Rindvieh im Sommer, wie rasend umherläuft, so folgt bald ein Gewitter.

9) Wenn die Wölfe stark heulen, folgt große Kälte.

f. Aus der verschiedenen Stellung des Mondes gegen die Erde und die Sonne. *Hier ist zu bemerken:*

1) Wenn der Mond in Konjunktion, Opposition, im Quadratschein mit der Sonne, in der Erdferne oder Erdnähe ist, so bringt er sehr wahrscheinlich eine Veränderung in der Witterung hervor, doch geschieht dieses selten am Tage dieser Ereignisse, sondern bald vorher, bald nachher.

2) Trift der Neumond in die Zeit der Erdnähe, so ist beinahe vollkommen gewiß, daß eine starke Wetterveränderung vorfallen werde.

3) Besonders ist der vierte Tag nach dem Neumonde wichtig. Zeigt der Mond alsdenn seine Hörner klar und deutlich, so kann man daraus auf gut Wetter bis auf den vierten Tag vor dem Vollmonde, auch zuweilen auf den ganzen Monat schließen. Das Gegentheil ist zu befürchten, wenn die Hörner trübe nnd stumpf aussehn.

4) Eine lange anhaltende Witterung ändert sich nicht, als mit einer merkwürdigen Mondesstellung.

5) Die Erdferne des Mondes, seine Quadratscheine und südliche Abweichung, bringen gemeinhin gutes, die andern Punkte aber, schlechtes Wetter.

6) Wenn die Zeit des Neu- oder Vollmondes, besonders, wenn der Mond in der Erdnähe ist, um

die Zeit der Nachtgleichen und Sonnenstillstands-punkte eintrift, so erfolgt gewöhnlich Sturm.

7) In den Neu- und Vollmonden, die den Nachtgleichen nahe sind, zum Theil auch in denen, die um die Sonnenwenden, hauptsächlich um die Wintersonnenwende sind, bestimmt sich das Wetter, gemeiniglich für drei, auch wol für sechs Monate, zur Nässe oder Trokne.

II. In Ansehung ganzer Jahrszeiten und Jahre sind folgende Regeln zu bemerken:

1) Wenn vor Weihnachten keine Kälte kömmt, oder auch der Februar warm ist: so pflegt es gegen Ostern noch sehr kalt zu seyn.

2) Wenn der Winter kalt ist, und in demselben viel Schnee fällt, das Frühjahr warm und dabei der März trokken, der April feuchte, der Mai kühle, aber ohne Nachtfröste ist, und im Juni genug warmer Regen kömmt: so pflegt in demselben Jahre eine sehr gute Erndte zu seyn. Wenn im Winter der Schnee zu schnell schmilzt, und ehe sich das Wasser verzieht, wieder Frost einfällt, so erfolgt gemeiniglich Miswachs.

Unter zehn Jahren sind gewöhnlich eins von sehr schlechter Erndte, zwei ziemlich mittelmäßige und magere, fünf gewöhnliche, und zwei sehr reiche Jahre.

3) Wenn im Herbst und Winter viele starke Winde sind, auch viel Nebelreif fällt: so pflegen die Obstbäume im folgenden Jahre besser zu tragen.

4) Wenn im Frühjahre Ueberschwemmungen sind, und das Grundwasser häufig hervortritt: so kömmt im folgenden Sommer eine außerordentliche Hizze und eine Menge Ungeziefer.

5) Wenn im Frühjahre viele Nebel sind, so kömmt im Sommer viel Regen; sind im Herbste viel Nebel, so kömmt im Winter viel Schnee.

6) Die mehrsten Gewitter pflegen den ganzen Sommer hindurch aus der Gegend zu kommen, aus welcher das erste gekommen ist.

7) Wenn um die Herbstnachtgleichen gutes Wetter ist, so pflegt ein angenehmer Herbst zu folgen.

8) Nach einem warmen und nassen Herbste folgt gemeinhin ein strenger und langer Winter, und auf einen feuchten Herbst und gelinden Winter ein trokner und kalter Frühling.

9) Wenn im Herbst die Blätter spät abfallen: so pflegt ein nasser und rauher Winter zu erfolgen.

10) Auf einen troknen Winter pflegt ein feuchtes Frühjahr; auf einen nassen Frühling und Sommer ein heitrer Herbst; auf einen heitern Herbst ein nasses Frühjahr zu folgen.

11) Wenn im Herbst die Kraniche und andre Strichvögel frühzeitig zu ziehn anfangen; so ist bald strenge Kälte zu erwarten.

12) Donnert es im November oder Dezember, so hat man noch gutes und warmes Wetter zu hoffen, donnert es aber sehr früh, ehe die Bäume im Frühjahr noch Blätter haben, so muß man immer noch Kälte erwarten.

13) Die Jahrszeiten mit ihrer Witterung scheinen eine Periode von 8 bis 9 Jahren zu haben, welche mit dem Umlaufe der Mondes-Erdnähen oder Erdfernen übereinstimmt.

14) Die Witterung hat noch eine Periode von 4 bis 5 Jahren, so daß im Durchschnitt mit dem vierten oder fünften Jahr ein vorzüglich nasses und untemperirtes Jahr eintrift, daher gemeinhin über die Schaltjahre geklagt wird, obgleich diese in keinem Zusammenhange damit stehen.

15) Die Menge des Regens ist sich, von 9 zu 9 Jahren gerechnet, so ziemlich gleich.

Erklärung der vornehmsten chemischen Zeichen.

△ Feuer.
△ Luft.
▽ Wasser.
▽ Erde.
+ Säure.
VR Königswasser.
⊖ Alkali.
⊖h Vitriol.
⊖ Salpeter.
⊖ Salz.
♀ Weinstein. Wird das Zeichen der Säure dazu gesezt, so bedeutet das Zeichen die davon benannten Säuren: z. B. ⊖h+ Vitriolsäure ꝛc.
⁜ Essig.
⊖c Kochsalz.
⊖X Salmiak.
⊖ Alaun.
Ψ Kalk.
Ψ Schwererde.
∴ Sand.
XX Glas.
⸸ Schwefel.
⁘ wesentliches Oel.
V Weingeist.
VR rektifizirter Weingeist.
⊡ Urin.
♕ Metall.
⊙☾ Platina.
⊙ Gold.
☽ Silber.
☿ Quekſilber.
♀ Kupfer.
♄ Blei.
♃ Zinn.
♂ Eisen.
♁ Zink.
♉ Wismuth.
∞ Arsenik.
♍ Nikkel.
♌ Kobalt.
♁ Spießglanz.
♉ Braunstein.
♪ ren destilliren.
♎ ren sublimiren.
♒ ren präzipitiren.
♄ Pulver.
♄ ren pulverisiren.
~ ren auflösen.
℔ Pfund. Das medizinische ℔ wird zu 12

Unzen oder 24 Loth gerechnet.
℥ Unze oder 2 Loth.
ʒ Drachme oder 1 Quentchen.
℈ Skrupel oder der 3te Theil vom Quentchen.
Gr. Gran oder der 60ste Theil vom Quentchen.

Einige Verbesserungen und Drukfehler.

Die Anmerkung zu §. 142. soll als 3te Anmerkung hinter §. 174. und dagegen hinter §. 142. das Wort: Glasbomben, als Anmerkung folgen.

S. 55 Z. 3 von unten, statt kegelförmig, lese man kugelförmig.

Die Anmerk. zu §. 167. lese man so: Erhizzen sich Kanonenkugeln, wenn sie abgeschossen werden?

S. 112 Z. 3, statt §. 259. lese man §. 321.

S. 118 Z. 1, st. $x^{\frac{1}{87}}$ lese man $\frac{1}{4}.^{\frac{1}{87}}$

S. 147 l. Z. st. §. 461 lese man §. 462.

Bayerische Staatsbibliothek MUNCHEN

1.*

2.

3

4.

5.

6

7.

8.

9

10

11.

12

13

1.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

XX XI.86

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hobert, Johann Philipp,

Grundriß des mathematischen und chemisch-mineralogischen Theils der Naturlehre

Berlin 1789

Phys.g. 629 f
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10132429-3
VD18 11519665